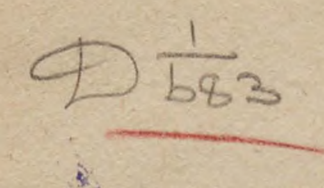
Гейберг.

стествознание
и
математика
в клас. древности.



И. Л. ГЕЙБЕРГ



ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МАТЕМАТИКА В КЛАССИЧЕСКОЙ ДРЕВНОСТИ

ОНТИ 1936



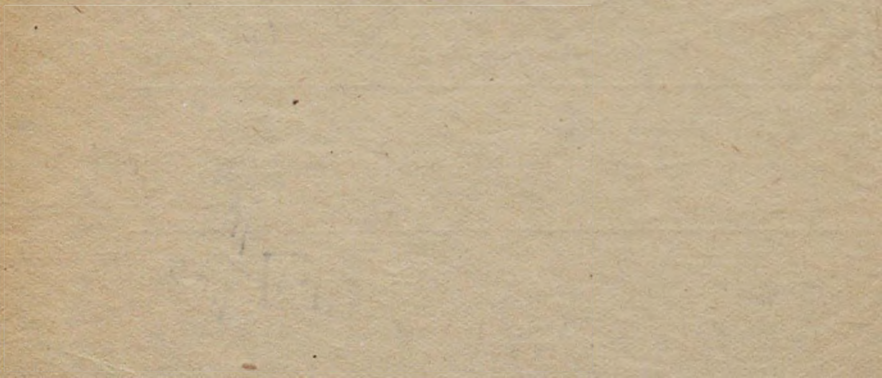
J. L. HEIBERG

NATURWISSENSCHAFTEN UND MATHEMATIK IM KLASSISCHEN ALTERTUM

B. TEUBNER, LEIPZIG 1912

Книга имеет:

Печатных листов	Выпуск	В переплетн. един. соедин. №№ вып.	Таблиц	Карт	Иллюстр.	Служебн. №	Наклад и списка
12			1		+	84	III 603



И. Л. ГЕЙБЕРГ

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МАТЕМАТИКА В КЛАССИЧЕСКОЙ ДРЕВНОСТИ

С ПРИЛОЖЕНИЕМ СТАТЕЙ

Ш. РЮЕЛЛЯ, П. ТАННЕРИ, С. РЕЙНАКА

ПЕРЕВОД С. П. КОНДРАТЬЕВА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ И С ПРЕДИСЛОВИЕМ

А. П. ЮШКЕВИЧА

ОБЪЕДИНЕННОЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НКТП СССР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И НОМОГРАФИИ

МОСКВА 1936 ЛЕНИНГРАД

Т — 11-5-4
ТКК № 31


Всесоюзная
Библиотека
имени
В. И. Ленина
3б-4651/2


2015187027

ОТ РЕДАКТОРА

Настоящая книга составлена из нескольких работ, посвященных истории греческой и римской науки. Центральное место в ней занимает сочинение скончавшегося в 1928 г. крупнейшего специалиста в этой области И. Л. Гейберга: „Естествознание и математика в классической древности“. К нему по предложению переводчика С. П. Кондратьева присоединены взятые из т. II „Einleitung in die Altertumswissenschaft“ под ред. Gercke-Norden обзор литературы и важнейших проблем истории классической науки Гейберга и статьи П. Таннери („Geometria“), Ш. Рюелля („Arithmetica“) и С. Рейнака („Medicus“), опубликованные в известном „Dictionnaire des antiquités grecques et romaines“ под редакцией Ch. Daremberg и Edm. Seglio.

Существующая на русском языке литература по истории науки крайне небогата, и поэтому специальной мотивировки выпуска данного сборника не требуется. Необходимо сказать лишь несколько слов о характере публикуемых работ.

Книга „Естествознание и математика в классической древности“ обладает тем несомненным крупным достоинством, что изложение ведется на высоком научном уровне, которым отличаются все работы ее автора. Не останавливаясь на мелочах, что не соответствовало бы намеченной краткости и сжатости, Гейберг не упускает почти ни одного специально-научного обстоятельства, имеющего важное и принципиальное значение. Формулировки его как математических теорий, так и философских воззрений определенны и ясны. Читатель по

окончании книги вынесет отчетливое представление об этапах развития и содержании науки античной эпохи. В частности, нельзя не отметить трезвую и беспристрастную оценку значения Платона в греческой астрономии и математике, равно далекую от нередко расточаемых неумеренных похвал и столь же неумеренно резких отрицательных характеристик (гл. V); справедливый отзыв о научной и философской деятельности Демокрита (стр. 35); постоянное внимание к тем влияниям, которые оказывали на математику различные системы мировоззрения. Очень интересны страницы, посвященные античной медицине, несколько оживляющие слегка суховатый общий стиль.

Вместе с тем надо указать и на некоторые пробелы и недостатки книги. Подобно другим буржуазным историкам, Гейберг в поисках объяснения развития греческой науки прибегает, хотя и реже многих, к ссылкам на „исключительную склонность греков к отвлеченному логическому мышлению" (стр. 21), или же, говоря о причинах упадка греческой науки, замечает, что, „независимо от неблагоприятных внешних условий, вполне естественно, что подобный могучий расцвет не мог продолжаться беспрерывно", ибо „за ним неизбежно должен был последовать период усвоения и переработки полученных результатов" (стр. 75), как будто такая переработка обязательно противоречит продолжающемуся развитию науки и сама не составляет его части. Имеются и чисто фактические пробелы, главным образом являющиеся пропусками фактов, казавшихся автору маловажными, а иногда — следствием большего интереса к таким достижениям греческой науки, которые вошли в систему нашего знания, чем к тем идеям и гипотезам, которые, сыграв некогда роль, впоследствии были отброшены или резко видоизменены. В иных случаях Гейберг прошел мимо сыгравших немалую роль философских и натурфилософских учений. Так, например, он не указывает на развитие в школе Платона понятия целесообразности и телеологического объяснения явлений и лишь мельком упоминает, что у Аристотеля они не раз приводили к ложным физическим теориям. Вообще динамическим взглядам Аристотеля с их абсолютными

тяжестью и легкостью, естественными и вынужденными движениями, признанием только круговых и прямолинейных траекторий и другими идеями, оказавшими колоссальное влияние на дальнейшее развитие физики вплоть до Галилея, уделено незаслуженно мало внимания. Совершенно обойдена молчанием поэма Лукреция „De natura rerum“, содержащая, между прочим, любопытные объяснения землетрясений и описания магнитных явлений. Правда, эта замечательная поэма не заключала специально-научных изысканий, почему, быть может, Гейберг и воздержался от ее упоминания. Однако изложенная в ней с большой подробностью эпикурейская система атомизма оказала значительное влияние и не только в древности; известны плодотворные стимулы, сообщенные ею развитию науки и мировоззрения в новое время. Также не повезло самому Эпикуру, случайно упоминаемому один раз в связи с физиологическим учением Асклепиада. А ведь Гейберг не исключил из поля зрения ряд других философов, учения которых имели значение в истории науки. Совсем почти не затронуто развитие практической химии и алхимии, которым посвящено лишь несколько строк; то же можно сказать о геодезии.

Следует отметить также, что хотя Гейберг, как он указывает в предисловии, стремился к популярности, последняя все же достигнута лишь в относительной степени. Изложение его действительно просто, но во многих случаях оно предполагает хорошее знакомство с теми науками, о которых идет речь. Особенно это относится к математике (таковы, например, места, посвященные методу исчерпывания, эвдоксовой теории пропорций и т. п.). Такая „относительная“ популярность явилась естественным следствием отмеченной ранее сжатости и глубины изложения, не ограничивающегося перечислением лишь наиболее элементарных фактов и теорий.

„Литература“ и „Проблемы“ Гейберга представляют интерес скорее для читателя, стремящегося более далеко проникнуть в историю античной науки, познакомиться со спорными и нерешенными ее вопросами; для него они, несмотря на истекшие со времени выхода книги 25 лет, до сих пор могут быть полезны.

Статья Рюелля излагает довольно подробно греческий счет. В небольшой статье Таннери особенно интересна вторая половина, посвященная приложениям геометрии. Рейнак занимательно рисует положение и деятельность врачей в античном мире.

В последних трех статьях С. П. Кондратьевым были сделаны некоторые купюры. Им же, а также мной сделано несколько примечаний к тексту; кроме того частично, вовсе не претендуя на полноту, пополнен указатель литературы, — в частности приведены оригинальные и переводные книги на русском языке.

А. Юшкевич

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Специалисты во всех областях знания признают, что греки, прямо или косвенно, были нашими учителями не только в области поэзии и искусства, но и во всех видах специальных наук. Однако в широких кругах образованного общества оценка греческой литературы с эстетической точки зрения все еще остается преобладающей, и популярные работы по греческой литературе или не упоминают о специальных исследованиях греков или, в лучшем случае, излагают их крайне сжато. Поэтому я охотно пошел навстречу желанию издательства изложить более подробно и популярно ту сжатую характеристику греческих естествознания и математики, которую я составил для энциклопедии Герке-Нордена (Gercke-Norden, Einleitung in die Altertumswissenschaft, т. II).

И. Л. Гейберг

Копенгаген 1911.

И. Л. ГЕЙБЕРГ

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МАТЕМАТИКА В КЛАССИЧЕСКОЙ ДРЕВНОСТИ

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ИОНИЙСКАЯ НАТУРФИЛОСОФИЯ

То „удивление“, которое, по словам Аристотеля[1], является началом всякой науки, у первобытного человека направляется на внешние явления. Подобно ребенку, он мало размышляет о собственном своем существе; точно так же и внешность ему подобных не привлекает в такой мере его внимания, как, например, домашние животные. Напротив, окружающая природа вызывает у него интерес и внимание; земля и небо и все, что происходит там, возбуждают его фантазию и находящуюся еще в зародыше мыслительную способность. Нет ни одного народа, который не ставил бы себе вопроса, что такое гром, молния, дождь, откуда они возникают, как создались земля и небо, как произошли растения и животные, как появился первый человек. Первые ответы на эти вопросы являются по необходимости мифическими; незрелая мысль быстро успокаивается на какой-нибудь ребяческой аналогии, которая объясняет все эти явления из наблюдений, произведенных над человеком. Всякая мифология, будь то причудливые фантазии Эдды, повести о сотворении мира книги Бытия или интеллектуально стоящая гораздо выше космогония Гезиода, является, таким образом, попыткой ориентироваться в окружающем мире и заключает в себе известное научное ядро, — ядро различной ценности, в зависимости от тех или других культурных задатков каждого народа, стремящегося таким путем удовлетворить свою жажду познания. При этом хотя на почве мифологического мышления и могли в течение веков накопиться правильные и ценные наблюдения, но возникновение на ней научного знания столь же мало возможно, как и возникновение его из приемов и навыков, вызванных практическими потребностями. Там, где начатки науки культивируются только жрецами или практиками, там обычно стремление к исследованию не развивается, а либо задыхается

[1] Аристотель, Метафизика, 1, 2.

в тисках традиции, либо застывает в рутине. Так было с вавилонянами и египтянами; хотя в области астрономии и геометрии они подготовили работу греков и передали последним много материала, но только греки смогли создать из этой груды сырого материала науку, способную к дальнейшему развитию. Недаром вся наша наука почитает ионийских мыслителей VI в. как своих родоначальников [1].

Среди греческих выходцев, заселивших берега Малой Азии, ионийцы выдавались своей предприимчивостью и любознательностью. Благодаря хорошим климатическим условиям и богатству страны они приобрели у себя на новой родине все внешние условия для развития культуры и подобно Одиссею, образ которого отражал собственные их черты и которого они возвели в национальные герои, отважно пускались в плавания к далеким странам, где наблюдали, учились у чужестранцев и откуда привозили к себе домой немало удивительных сведений, которые потом распространяли дальше. Характерно, что „Одиссея" ставит своему герою в заслугу то, что он „многих людей, города посетил и обычаи видел", и не один раз заставляет его рисковать своей жизнью из чистой любознательности. Так, например, он отправляется к циклопам, чтобы узнать, „какой там народ обитает, дикий ли, нравом свирепый, или приветливый, богобоязненный, гостеприимный" [2]. Так думал и поступал, наверное, не один ионийский мореплаватель у чужих берегов; и у Геродота эта черта характера Одиссея выступает особенно живо. Все произведения древнеионийского духа, как гомеровские сравнения, так и наблюдения последователей Гиппократа, как вазовая живопись, так и этнографические описания Геродота, указывают на поразительно острый дар наблюдательности, а трезвый реализм ионийцев, укрепленный пересадкой на чужую почву, принес с собой гордую независимость от традиций и смело позволил себе рассуждать обо всем. Духовно высоко развитый гомеровский мир устранил целый ряд предубеждений и суеверий, под властью которых

[1] Новейшие данные истории математики египтян и вавилонян сильно изменили прежние представления о научном уровне этих народов. Запас их знаний выходил далеко за пределы, установленные исследователями XIX и начала XX в., и, вероятно, научный метод их не сводился к чисто эмпирическому накоплению фактов и правил. Вместе с тем по-новому приходится ставить вопрос о роли ранней греческой науки и ее связи с восточной. См. O. Neugebauer, Vorlesungen über Geschichte der antiken mathematischen Wissenschaften, т. I, Berlin 1934 (русский перевод печатается). *Прим. ред.*

[2] „Одиссея", I, 3 и IX, 172 и сл.

еще долго находились греки самой Греции; Ксенофан объявил жестокую войну народным верованиям, врачи издевались над представлениями о „богами ниспосланных" болезнях, и даже у богобоязненного Геродота его ионийский скептицизм не раз прорывается сквозь навеянные афинским влиянием верования и его знание света открывает перед ним реальную основу человеческих установлений веры и нравственности.

Таким образом у ионян были все условия для рождения науки. Отцом науки, т. е. первым человеком, который вместе со своими единомышленниками с длительным успехом стал заниматься научными вопросами, сами греки всегда называли Фалеса, сына милетского купца смешанного происхождения. То немногое, что мы знаем о нем, показывает нам его прежде всего человеком, который благодаря своим далеким путешествиям явился посредником в деле усвоения чужой мудрости. В Египте он познакомился с рядом землемерных задач и их решением, и если он оказался в состоянии предсказать полное солнечное затмение 28 мая 585 г. до н. э., то это значит, что он где-нибудь познакомился с астрономическими таблицами вавилонян и способом их употребления. Мы не можем определенно решить, не оказали ли своего влияния подобные иноземные источники и на его главнейшую научную работу. Поставленный Фалесом вопрос о том, как произошел мир, ставился с незапамятных времен. Но его ответ устранил всякую мифологию; на место фантастических картин стало реальное вещество: все вышло из воды. Правильно сознавая, что видимое многообразие явлений должно быть по возможности сведено к минимуму, он с юношеской смелостью немедленно сделал гигантский шаг к признанию единого основного элемента. В этом за ним последовала вся милетская натурфилософия, хотя воззрения относительно природы этого основного элемента и менялись: Анаксимандр называл его „беспредельным", Анаксимен вновь нашел свойства этого беспредельного в воздухе, у Гераклита эфесского этот основной элемент, который все порождает и поглощает вновь, является тождественным с огнем. Все эти мыслители сделали существенные успехи в объяснении физических явлений, хотя материал, которым они располагали, по большей части позволял высказывать лишь гениальные догадки о взаимной связи явлений и хотя в нетерпеливой смелости они часто допускали также ошибочные и фантастические гипотезы. У Анаксимандра, например, можно найти мысли, которые напоминают идеи Дарвина, Анаксимен объясняет происхождение вещей сгущением и разрежением основного элемента,

Гераклит, выдвигая свое учение о непрестанном движении материи, соприкасается с положениями современной физики и впервые формулирует понятие о закономерности природы. Так понятие о космосе, о закономерном мироздании преодолело произвол фантастических образов мифологии, и был открыт путь к рациональному миропониманию.

В силу принятого ионийской натурфилософией направления исследований и характера поставленных ею проблем, она объединяла в себе элементы многих наук: физики, астрономии, географии и математики. Гераклит, который вообще занимает обособленное положение и резко осуждает „многознание, которое не дает никакого знания уму“[1], мало занимался объяснением отдельных явлений природы; но остальные трое милетцев уделили им большое внимание, — особенно небесным явлениям. В этой области наибольшее значение имел Анаксимандр, который навсегда уничтожил первобытное гомеровское представление о мире[2], выставив положение, что небо имеет форму шара, в середине которого висит барабанообразная земля; своей гипотезе Анаксимандр придал наглядное выражение, изготовив небесный глобус. Но наряду с этим величавым достижением его гения поражают его наивные представления о небесных телах; он считает их за отверстия в полых, наполненных огнем колесах, которые обращаются в пространстве. Это сочетание гениальной интуиции и детской аналогии как раз характерно для шатаний опьяненной своей юностью науки.

В истории землеведения Анаксимандр также занимает почетное место; на основании сообщений ионийских моряков, которых, без сомнения, много набиралось в таком торговом городе, как Милет, принимавший столь большое участие в колонизации, он набросал первую карту земли. Геродот (V, 49 и сл.) очень наглядно описывает то впечатление, которое это изобретение произвело в Спарте, когда Аристагор представил царю Клеомену „медную доску, на которой был вырезан весь земной круг и все моря и все реки“.

После победы над персами Афины сделались также и духовной столицей ионийцев. Новая наука была перенесена туда Анаксагором родом из Клазомен. Он прожил довольно продолжительное время у Перикла и встречал большое сочувствие в передовых афинских кругах до тех пор, пока реакционно настроенной части общества не удалось восстановить

---

[1] Diels, Die Fragmente der Vorsokratiker, [2]I, стр. 68 и 40.

[2] По Гомеру вселенная — это плоский земной круг, накрытый сверху небесным колоколом. *Прим. перев.*

древнеаттическое благочестие против иноземной безбожной мудрости. Анаксагор должен был уступить той буре, которую вызвали его трезвые объяснения небесных явлений. В духе своих ионийских предшественников Анаксагор охватывал всю область научных знаний и хотя он разделял с ними их слабости, но бесстрашная прямолинейность мысли часто приводила его к поразительно правильным результатам. Так, он приблизительно правильно объяснил нильские разливы. Солнце Анаксагор называл „раскаленной глыбой“; Луну, фазы которой он, в сущности, понял правильно, он считал подобной Земле. Небесные тела, по его мнению, произошли оттого, что части первичной массы вследствие круговращения космоса были отброшены от центра. Первопричиной круговращения он принял „мировой разум“ (Νοῦς), но этому полудуховному принципу он не отводил затем никакой роли при объяснении отдельных явлений; они были неизменно подчинены закону механической причинности.

Положение Анаксагора о первичной массе, состоящей из мельчайших частиц тел, оказало, вероятно, влияние на создание самой величественной физической системы древности, учения атомистов. На место извечных частиц Анаксагора, носящих в себе все свойства вещей, в качестве основной материи появляются атомы, которые отличаются только первичными свойствами, величиной и формой и в соединении с пустым пространством дают достаточное объяснение всех природных явлений. Творцом этой гипотезы, которая и до сего дня, — правда, существенно видоизмененная, — оказывает естествознанию неисчислимые услуги, был Левкипп; но уже в древности его образ был заслонен его учеником Демокритом из Абдеры, современником Сократа. С огромным усердием и глубоким остроумием он детально разработал основные мысли своего учителя и, таким образом, создал всеобъемлющее объяснение природных явлений. Несмотря на некоторые ошибки, это учение было не только построено на принципиально правильных основаниях, на наблюдении и опыте, но приблизительно правильно истолковывало многие явления, например чувственные восприятия. Своим положением о множественности миров Демокрит раздвинул границы чисто греческого представления о едином ограниченном космосе, которое являлось главным препятствием для развития рациональной физики. Отдельные указания свидетельствуют о том, что в его всеобъемлющем литературном творчестве были заложены новые и плодотворные идеи в области математики. Вообще и в частности по многосторонности научных знаний Демокрит

является вершиной и завершением ионийской натурфилософии; в его трудах она превращается в научную физику, которая сыграла свою роль при закладке основ современной физики. У современников учение Демокрита встретило мало сочувствия[1]. В Афинах, где решался успех литературных произведений, все доступные новым идеям умы были захвачены выдвинутой Сократом умозрительной философией и перестали интересоваться исследованиями природы. Это привело к тому, что физика в ущерб себе осталась в руках философов, относившихся к ней, как к падчерице, и не смогла добиться научной самостоятельности и признания своеобразия ее методов. Другие специальные дисциплины давно уже отделились от своей матери и повели самостоятельную жизнь.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ПИФАГОРЕЙЦЫ

Землеописание дано было еще в 500 г. до н. э. милетским государственным деятелем Гекатеем в одном произведении, в котором он обстоятельно описал Средиземноморские страны, особенно побережья с их городами, уделив также внимание этнографическим и естественно-историческим достопримечательностям. Наиболее подробно была обрисована страна чудес — Египет — и его своеобразный животный мир. Геродот, который посетил и внимательно осмотрел бо́льшую часть известных в то время стран, также посвящает значительную часть своего исторического труда географическим описаниям стран и народов; этнография и география еще в течение долгого времени оставались придатком к истории.

У Геродота ясно чувствуется оппозиция ставших самостоятельными специальных дисциплин против опеки философии. Он очень пренебрежительно отзывается о попытках ионийцев объяснить разливы Нила и дает понять, как мало значения он придает предположениям, которые не могут быть проверены по личным наблюдениям.

При таком отрицательном отношении историка к смелым гипотезам философов он упустил из виду, что той примитивной картине мира, которой он в основном придерживался, устраняя, правда, как вымысел поэтов, Океан[2], уже давно грозила

---

[1] Diels, Die Fragmente der Vorsokratiker I, стр. 406, № 116.

[2] Океан, по представлениям греческих мифов, — река, обтекающая землю. *Прим. ред.*

серьезная опасность со стороны философского умозрения. Геродот знаком с учением *пифагорейцев*, но он не считается с их космологическими теориями, которые имели решающее значение и для географии.

Около 530 г. до н. э. Пифагор с о. Самоса, как и многие из его земляков, переселился в Южную Италию и основал в Кротоне братство; этот строго замкнутый союз, члены которого были связаны между собой различными мистическими обрядами и учениями, преследовал отчасти нравственно-религиозные, отчасти научные цели. По обычаю ионийцев Пифагор много путешествовал и в Египте заинтересовался математикой и учением о числах. Вероятно, благодаря открытию той огромной роли, которую простые числовые отношения играют в природе, он пришел к мысли, что число и есть подлинная сущность всех вещей. Это учение, выродившееся во всевозможные фантастические мудрствования о свойствах чисел, заключало в себе, если скинуть с него мистическую оболочку, правильную мысль, что закономерность природных явлений находит свое выражение в числовых отношениях, и послужило основой для важных научных достижений. То обстоятельство, что от самого Пифагора не осталось никаких письменных произведений, и тот покров таинственности, которым до самой ее гибели (около 500 г. до н. э.) была окутана его школа, уже в древности не позволяли отличить, чтò принадлежит самому учителю, а чтò—его ученикам; но ничто не препятствует нам инициативу в существенных пунктах приписать самому Пифагору, а их реализацию — его школе раннего ее периода.

В астрономии пифагорейцы первыми стали утверждать шарообразность Земли и всех вообще небесных тел. Несомненно, при установлении этой гипотезы они исходили из своего математически-мистического представления о шаре как совершеннейшей стереометрической фигуре и подкрепить эту гипотезу они могли самое большее при помощи указания на лунные фазы. Тем не менее эта противоречащая очевидности гипотеза обозначала огромный шаг вперед в познании картины вселенной и открывала путь не только к научной географии, но и к правильному объяснению небесных явлений. Дальнейший шаг в этом направлении сделал в V в. до н. э. пифагореец Филолай. Он отказался от очевидного для примитивного воззрения представления о Земле как пребывающем в покое центре мира и принял предположение о центральном огне, вокруг которого движутся Земля и другие небесные тела. Но и в учении Филолая встречаются мистические элементы.

Так, чтобы получить и в мировой системе священное число 10, он поместил между центральным огнем и земным шаром невидимое для нас „противоземлие“, обитаемая половина которого отвращена от мирового огня. Эти фантастические идеи, которые вскоре были устранены, не помешали тому, чтобы его система подготовила почву для системы Коперника. Позднейшие пифагорейцы приняли участие в ее дальнейшем развитии; и член этой школы, Экфант из Сиракуз, впервые стал учить о вращении Земли вокруг своей оси, благодаря чему оказались излишними и центральный огонь и противоземлие. В пифагорейских кругах уже в V в. были известны и зодиак и склонение эклиптики. Эйнопид распространил эти знания в более широких кругах, равно как и сведения о „великом годе“, т. е. о том периоде, по истечении которого повторяются все астрономические явления[1].

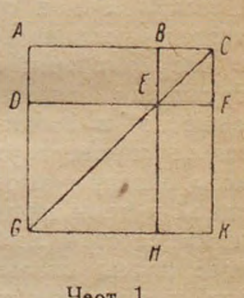
К фантастическим моментам пифагорейской картины мира принадлежит учение о гармонии сфер, порожденное их числовыми спекуляциями в союзе с их интересом к музыке. В области теории музыки пифагорейцы также сделали основоположные открытия. Они открыли зависимость высоты тона от длины струны и выражали ее простыми числовыми отношениями; нет ничего невероятного, что именно это открытие существенно повлияло на их учение о господствующей роли числа.

Однако главной заслугой пифагорейцев является создание ими м а т е м а т и к и как науки. В Египте Пифагор мог научиться лишь простым геометрическим приемам, какими пользуются землемеры, и приобрести довольно значительный практический навык в счете. И то и другое, конечно, предполагает известную сумму теоретических знаний, но математики как науки египтяне не имели; они измеряли свои поля при помощи раз навсегда установленных формул — правильных и неправильных. Пифагорейцы же, которым математика также обязана теперешним своим названием, трактовали основные математические понятия — как величина, точка, линия, поверхность, тело, угол — чисто отвлеченно и во всей их всеобщности и отделили научную трактовку фигур и чисел как таковых в виде геометрии и арифметики от их практического применения в геодезии и логистике. Давно известные практические правила были превращены в общезначимые положения и снабжены точными доказательствами. При исключи-

---

[1] Для согласования лунного и солнечного года Эйнопид предложил пользоваться периодом, заключающим 59 солнечных лет. *Прим. ред.*

тельной склонности греков к отвлеченному логическому мышлению неудивительно, что, раз найдя этот путь, они стремительно стали делать быстрые успехи. Мы наблюдаем подобное же явление в развитии другой области, в которой проявилась преобладающая способность греческой нации, — в искусстве. Пифагорейская школа быстро подготовила создание планиметрии, в которой были сформулированы основные положения современной элементарной математики о параллельных линиях, треугольниках, четыреугольниках, правильных многоугольниках и отчасти о круге; они были доказаны наряду с нужными для этого вспомогательными теоремами. Несомненно также, что в формальном отношении они заложили основание строгой формулировки доказательств, которая впредь стала канонической для всей греческой математики. Мало разработана была стереометрия, хотя они занимались шаром и правильными телами. Их ревностные занятия теорией чисел наряду с порождением всякого рода мистических спекуляций, лишенных какого-либо научного значения, привели к открытию многих важных теоретико-числовых теорем о простых числах, прогрессиях и т. д. Особенно они разработали учение о пропорциях, которые представляли первостепенную важность как связующее звено между арифметикой и геометрией, позволяющее совместное исследование обеих ветвей науки.



Черт. 1.

Однако, в своих изысканиях, приведших к уравнениям второй степени, пифагорейцы вскоре натолкнулись на иррациональные величины. До нас сохранилось их доказательство существования таких величин; в нем показывается, что если диагональ квадрата соизмерима с его стороной, то четное число должно быть одновременно нечетным. Благодаря этому открытию прежнее пифагорейское учение о пропорциях, которое знало только отношения целых чисел, оказалось неприменимым для геометрии. Чтобы избегнуть этих „невыразимых“ величин, пифагорейцы должны были изобрести новый метод, в котором наши алгебраические формулы выражались линиями и площадями. Например то, что мы выражаем уравнением

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

доказывалось посредством приложенной фигуры, где если $AD = HK = b$ и $DG = GH = a$, то квадраты BF, DH, AK заменяют величины b^2, a^2 и $(a+b)^2$, а прямоугольники

$AE + EK = 2ab$. С помощью такой „геометрической алгебры“ пифагорейцы вполне овладели уравнениями второй степени. Знаменитая „пифагорова теорема“ была, конечно, известна и раньше в тех или других частных случаях, но Пифагор ее обобщил и дал формулу нахождения рациональных чисел для сторон прямоугольного треугольника, т. е., выражаясь по современному, дал решение неопределенного уравнения $x^2 + y^2 = z^2$ в целых числах; если x нечетное число, то уравнению удовлетворяют

$$y = \frac{x^2 - 1}{2} \quad \text{и} \quad z = \frac{x^2 + 1}{2}.$$

Особенное влияние на развитие математики в ее начальной стадии оказала элейская философия, которая, как и пифагорейская, была перенесена из Ионии в Южную Италию. Зенон отчетливо понял недостаточность наличной теории целочисленных отношений для точного обращения с непрерывными величинами и использовал логические затруднения, связанные с понятиями „бесконечного“ и „непрерывного“ в своих знаменитых парадоксах, в которых стремился опровергнуть реальность движения[1]. Эти парадоксы ясно обнаруживают его знакомство с пифагорейской математикой и теми трудностями, перед которыми она остановилась, и их строгая логичность заставила греческих математиков совершенно отказаться от применения понятия бесконечного как в точности непостижимого. И у предшественника Зенона, Парменида, имеются точки соприкосновения с пифагорейцами; от них он принял учение о шарообразности Земли, и его деление поверхности Земли на пояса едва ли было бы мыслимо без математического исследования свойств шара.

Пифагорейским учением был проникнут также сицилийский поэт-философ Эмпедокл из Агригента. В математике и астрономии он не дал ничего нового и вообще он является больше пассивно восприимчивым, чем самостоятельно творческим умом. Но в истории физики он заслуживает места, так как впервые ввел в науку учение о четырех элементах, которое затем, обоснованное Аристотелем, господствовало в течение тысячелетий. Хотя это учение ни в коем случае не заслужи-

---

[1] По мнению других историков парадоксы Зенона имели целью не опровергнуть реальность движения, а лишь доказать невозможность представления непрерывного как бесконечной совокупности неделимых бесконечно малых частей. См., например, F. Enriques, L'évolution des idées géometriques dans la pensée grecque, Paris 1927, стр. 17—20. О парадоксах Зенона см. также С. Бомоголов, Актуальная бесконечность, Ленинград 1934. *Прим. ред.*

вало такого значения, так как имело своим источником скорее общераспространенные воззрения, чем научную мысль, однако не следует упускать из виду, что это посредствующее звено между единым основным элементом милетской школы и бесконечным множеством первичных частиц Анаксагора является первым шагом на пути к современной химии и что допущение возможно меньшего числа основных элементов, которые могут образовать бесконечное количество смесей и соединений, в общем было весьма плодотворной мыслью. Подобные же представления Эмпедокла о происхождении органических существ привели его к положениям, которые напоминают нам о Дарвине. По его представлению сначала должны были существовать отдельные части тела, образовавшие затем всевозможные комбинации, из которых, однако, сохранились лишь целесообразные. Вообще в его поэтических фантазиях скрываются некоторые гениальные мысли.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

РАЗВИТИЕ МЕДИЦИНЫ В V ВЕКЕ. ГИППОКРАТ

Эмпедокл занимался также врачеванием, хотя в деятельности его чувствуется сильный привкус шарлатанства и чудодейства. Пифагорейцы вообще внесли большой вклад в развитие медицины, единственной научной дисциплины, которая не имела корней непосредственно в философии. В главном местопребывании пифагорейцев, Кротоне, процветала не только атлетика, но и знаменитая медицинская школа; из нее вышел Демокед, бывший одно время лейб-медиком персидского царя Дария I. Многосторонний кротонский врач Алкмеон занимался вскрытием животных и открыл главнейшие из нервов чувственного восприятия, которые он считал полыми трубками; он признал также значение мозга для духовной жизни. Болезни он объяснял как нарушение равновесия элементарных противоположностей в теле, холодного и горячего, сухого и влажного; эта чисто пифагорейская теория оказала огромнейшее влияние на патологию последующего времени.

Медицина уже в гомеровских поэмах стоит на высокой ступени развития[1]. Только один раз в них упоминается о магических формулах для остановки кровотечения („Одиссея", XIX, ст. 457); во всех других случаях применяются вполне рациональные способы для лечения ран. Древние боги-целители,

[1] Daremberg, La médecine dans Homère, 1865.

Асклепий и его сыновья, рассматриваются здесь как особенно искусные во врачебном деле герои, искусство которых ценится высоко; однако каждый воин умеет оказать первую помощь раненому сам. Врач причисляется к „общеполезным работникам“ (демиургам-ремесленникам) наравне с певцом, прорицателем и корабельным мастером; подобно им он переходит из города в город, по собственному ли желанию или по приглашению, и везде он желанный гость. Вероятно, некоторые правители держали при себе, наряду с певцом, и постоянного врача; во всяком случае таковой (Пэон) имеется у богов на Олимпе. Само собой разумеется, что в поэмах речь идет главным образом о военной хирургии, но там не раз говорится и о том, что в круг важнейших обязанностей врача входит также применение „успокоительных средств“. Они знают разные болеутоляющие травы и корни, а также и смертоносные яды. Из Египта, „где земля богато обильная много злаков рождает и добрых целебных, и злых ядовитых; каждый в народе там врач“, Елена вывезла нечто вроде опиума („Одиссея“, IV, ст. 219). Многочисленные описания ранений, которые по своей трезвой деловитости одинаково чужды как бравирования, так и страха перед кровью, свидетельствуют не только о точном, основанном на опыте знании того, насколько опасна та или другая рана, но и о столь тонкой наблюдательности и столь поразительном знакомстве с анатомией главных органов человеческого тела, что один немецкий военный врач совершенно серьезно приветствовал в лице автора „Илиады“ своего коллегу [1].

Весьма вероятно, что военная хирургия и лечение ран, практическое значение которых было так ясно, продолжали и впредь оставаться на том здоровом пути, на который они вступили уже в IX в. Не важно, что хирургия, подобно другим наукам, заимствовала свои болеутоляющие зелья из мутного источника бабьего знахарства; практика вскоре отбросила все ненужное. В этой области, где дело столь очевидным образом шло о жизни и смерти, скоро научились ценить испытанный опыт специалистов. Впрочем, суеверие при пользовании больных, которое так счастливо преодолел гомеровский мир, отнюдь не исчезло в последующее время. Врачебная наука была отчасти связана с храмами Асклепия и другими подобными святилищами и находилась в руках их жрецов. Это обстоятельство при консервативном характере всякой религии само по себе являлось препятствием для научного развития медицины. Кроме того оно имело неизбежным следствием таинственность

[1] H. Frölich, Die Militärmedizin Homers, 1879, стр. 65.

и обман, так как случаи неудачного лечения бога-целителя должны были быть во что бы то ни стало скрываемы. Все же нельзя умалять значения, которое имели эти жреческие лечебные заведения как предшественники медицинской науки. Уже ради сохранения практики жрецы должны были с самого начала заботиться о рациональном лечении действительных болезней, которым нельзя было бы помочь внушением или тому подобными средствами. Непрерывные неудачи должны были бы в конце концов губительно отразиться на количестве посетителей. Поэтому жрецы вынуждены были для учета в будущих случаях наблюдать симптомы болезней, записывать назначаемые лечение и лекарства и производимый ими эффект и, лично для себя по крайней мере, отмечать также и неудачи. Благодаря этому при святилищах Асклепия накопилось немало основанных на опыте наблюдений, которые вместе с данными военной хирургии представляли собой ценный материал. Кроме того, ежедневные гимнастические упражнения юношества и профессиональная атлетика не только позволяли свободно наблюдать строение обнаженного человеческого тела, но требовали также умелого и быстрого врачевания известных телесных повреждений, особенно вывихов, и рациональной диэтетики. Поэтому не случайно, что две наиболее древние и знаменитые школы врачей связаны с островом Косом и его культом Асклепия и с Кротоном, городом атлетов.

Научная медицина также создана смелым и критическим духом ионийцев. Все, что в IV в. до н. э. сохранилось от богатой медицинской литературы ионийцев, было связано с именем Гиппократа, главного представителя школы острова Коса во второй половине V в. до н. э. В качестве странствующего врача он обошел много греческих земель (могилу его показывали в Фессалии), и уже Платон видел в нем основателя научной медицины. Но до сих пор еще не удалось с точностью установить, что принадлежит ему в собрании так называемых „гиппократовских“ сочинений [1].

Это собрание чрезвычайно пестро; наряду с произведениями косской школы там имеются и произведения конкурирующей книдской школы; наряду с дневниками болезней, не предназначавшимися для опубликования, — философские теории болезни и здоровья и популярные остроумные обзоры, подвергающиеся жестокому осуждению в других работах этого же сборника; наряду с произведениями, зло высмеивающими все сверхъестественное, — сочинения, полные суеверий и число-

[1] Gomperz, Griechische Denker, кн. 3, гл. I.

вой мистики. Вполне достоверно лишь то, что этот сборник почти целиком относится к V в. до н. э. Он дает нам ясную картину если не личного творчества самого Гиппократа, то во всяком случае воззрений и течений молодой медицинской науки в эпоху ее формирования.

Врачи были организованы по цехам; сохранившаяся цеховая присяга обязывала члена цеха почитать своего учителя, как отца, и безвозмездно передавать свое искусство его потомкам; кроме них и своих сыновей он имеет право обучать только принятых по уставу и принесших присягу сотоварищей. Эта присяга школы с острова Коса является прекрасным памятником высокого понимания врачами своего профессионального долга. Начинающий ученик обещает применять свое искусство только на пользу, но ни в коем случае не во вред больным; никогда не выдавать яды или средства, изгоняющие плод; не пользоваться своим положением для обольщения; хранить как профессиональную тайну, все, что узнает во время своей практики. Кроме того, даются точные предписания, как должен вести себя врач, свидетельствующие о чуткой гуманности и энергичной борьбе со всякого рода шарлатанством. От шарлатанов, выступающих с большим блеском и пышностью, врач должен отличаться достойной скромностью в одежде; он предостерегается даже от чрезмерного употребления духов. Он не должен стараться внушить профану уважение к себе при помощи искусных, вызывающих удивление приборов или популярно-медицинских лекций, изобилующих цитатами из поэтов. Доверие своих пациентов он должен приобрести частыми посещениями, заботливостью и приветливостью. Торговаться о гонораре до начала лечения запрещается, так как это может запугать больного, вызвать его недоверие и иногда ухудшить его положение. В тяжелых случаях врач обязан оказать помощь, не думая о гонораре. При женских болезнях, бывших, повидимому, специальностью книдской школы, и родах всегда предполагалась женская помощь. В некоторых сочинениях врач все еще является странствующим врачом, как во времена эпоса. Так, о вышеупомянутом Демокеде говорится, что он последовательно практиковал в Афинах, на Эгине и у Поликрата на острове Самосе за очень высокое годовое вознаграждение. В выдающейся книге „О воздухе, воде и местностях“, которая, впрочем, появилась, кажется, до Гиппократа, говорится, например: „если кто-нибудь прибудет в незнакомый ему город, он должен точно исследовать его положение относительно ветров и стран света“. Сам автор хорошо знает по собственному

опыту переднюю Азию, Египет, берега Черного моря и Скифию (на Южной Украине).

У практикующих врачей, как и у Геродота, заметно очень недоброжелательное отношение к философским спекуляциям и их неподдающимся проверке гипотезам. Особенно резко отклоняются чрезмерные притязания философии в книге „О старой медицине". Автор высмеивает лиц, которые произвольно исходят из одного какого-нибудь принципа и все болезни объясняют с помощью тепла или холода, влажности или сухости. Подобное обращение с гипотезами может быть возможно в натурфилософии, но в медицине, где на карту поставлены здоровье и жизнь человека, оно абсолютно недопустимо. Ведь нельзя же прописать больному „нечто теплое". Он сейчас же спросит: „что теплое?", и врач тогда принужден будет оставить ненужную болтовню и назвать какое-нибудь определенное вещество; но каждое согревающее вещество обладает помимо этого другими свойствами, которые самым различным образом действуют на человека. Эти-то действия и необходимо точно знать в каждом отдельном случае. На это философы возражают, что никто не может правильно лечить больного, если он не знает, что собой представляет человек и откуда он произошел. Однако подобные общие теории, как, например, учение Эмпедокла, относятся к философии и совершенно не касаются медицины. Конечно, каждый врач должен стремиться познать „природу", но в отдельных ее проявлениях, в том, как каждое данное вещество действует в различных случаях и почему это так происходит, и нам еще далеко до такого полного знания. Если эта цель и будет когда-нибудь достигнута, то не при помощи беспочвенных умозрительных спекуляций, а только испытанным путем опыта и отдельных наблюдений. Кто сойдет с этого пути, тот обманется. Но задача эта нелегкая. Достоин похвал тот врач, который делает только небольшие ошибки; большинство врачей подобно неопытным кормчим, которые при хорошей погоде, несмотря на ошибки, кое-как справляются со своими обязанностями, но неспособность которых ясно обнаруживается при гибели корабля во время бури. К счастью, неопасные болезни, при которых промахи неопытных врачей не приносят большого вреда, встречаются гораздо чаще, чем тяжелые случаи, при которых малейшая ошибка быстро влечет за собой страшные последствия.

Та же мысль лежит в основе известного афоризма: „Жизнь коротка, искусство долго". В дошедших до нас записях историй болезней вырисовывается перед нами работа до-

бросовестного врача, наблюдающего каждое изменение в состоянии здоровья пациента и ежедневно ведущего их запись. Стремления этих праотцов медицины не ограничиваются накоплением голого опыта; они стремятся, по одному удачному выражению, к „искусству, основанному на размышлении“. Их дух наблюдательности, их страх перед дерзкими гипотезами и их скромное самоограничение являются спасительным противовесом натурфилософской смелости и желанию все объяснить и служат оплотом точного исследования.

Но молодой науке приходилось бороться еще и на другом фронте: против суеверия. С внутренним удовлетворением реформатора автор произведения „О священной болезни“ (т. е. эпилепсии) зло высмеивает тех людей, которые, смотря по поведению больного, приписывают эту болезнь то матери богов, то Посейдону или Аресу и лечат ее с помощью всевозможных мистических фокусов. Название „священная“ болезнь придумали аферисты и лжепророки, которые стараются скрыть свое абсолютное невежество под маской ханжества и мнимой глубокой проницательности. Эпилепсия ничуть не „священнее“ любой другой болезни и происходит по тем же причинам, как и все другие. Все одинаково божественно и одинаково человечно. Все вместе и каждое в отдельности вытекает из естественных условий; нет ничего чудесного или мистического. Как далеко зашли гиппократики в своих рациональных воззрениях, лучше всего, пожалуй, доказывается тем, что душевные заболевания они лечат принципиально так же, как и другие болезни (главным образом при помощи диэты и гимнастики).

Таким образом были воздвигнуты те укрепления, под защитой которых могла свободно развиваться медицина. И несмотря на неоднократные нападения наследственных врагов, эти укрепления пали только вместе с самой античной культурой.

В пользу практических успехов гиппократиков говорит то обстоятельство, что записи в более старых книгах „Эпидемий“, относящихся к особенно нездоровым периодам, дают смертность только в 12%. Средства, которыми они располагали для проведения своих здоровых принципов, были в действительности довольно значительны.

Наиболее слабо развитой, разумеется, является физиология. В различных сочинениях она трактуется различно, но в общем она проходит различные этапы гуморальной патологии, которая постепенно развивается из учения Алкмеона о противоположностях в теле, пока окончательно не засты-

вает на теории о четырех жидкостях (кровь, флегма, желтая и черная желчь). В этой форме, для которой так легко находились всевозможные аналогии (например с четырьмя элементами, с четырьмя временами года), она оставалась канонической в течение почти двух тысячелетий. У Алкмеона ионийские врачи заимствовали также правильное понимание значения и функций мозга, представление, которое впоследствии было забыто и вновь должно было быть открыто медициной.

Много лучше обстоит дело с анатомией. Правда, тогда еще чувствовался страх перед вскрытием человеческих трупов и потому приходилось довольствоваться исследованиями животных и случайными наблюдениями при тяжелых ранениях и телесных увечьях. Поэтому точное знание внутренних органов человека было исключено. Но то, чего можно было достигнуть при помощи наличных средств, было достигнуто. Дается в общем довольно правильное описание скелета, кровеносной сети и сердца. О готовности врача использовать каждый благоприятный случай для обогащения своих познаний свидетельствует не раз повторяющееся при описании кровеносных сосудов замечание: „как идет этот сосуд дальше, мне пока неизвестно“. Неоднократно упоминается о вскрытии животных с целью установить причину заболевания, имеются даже первые попытки вивисекции. Производство экспериментов было во всяком случае не чуждо этим врачам. В качестве примера можно привести попытку объяснить развитие человеческого зародыша при помощи наблюдения развития куриного яйца, для чего из двадцати свежих, предназначенных для высиживания куриных яиц каждый день вскрывалось одно.

Влияние гимнастических школ ясно сказывается в выдающейся работе о переломах и вывихах ног на чрезвычайно точных описаниях даже очень редких случаев и на безусловно правильном лечении. При этом для лечения часто применялись самые простые приспособления, бывшие под рукой на месте упражнений. Достойно удивления по точности наблюдений и рациональности применяемых методов лечения также сочинение о ранениях головы, при которых с большим умением применялась трепанация. В этих хирургических работах ионийская медицина проявляется во всем своем блеске. В них чувствуется дух точной, критической и острой наблюдательности, и они выступают с энергичной и часто резко саркастической полемикой против шарлатанов и предающихся умозрительным спекуляциям теоретиков. Кроме того следует

еще указать на ту прекрасную черту, что автор для пользы коллег не скрывает свои промахи.

Недостаток теоретической основы у гиппократиков парализуется отчасти их осторожным лечением, принимающим во внимание индивидуальные особенности каждого отдельного случая и сознательно ставящим себе задачей помогать природе в ее целебном действии и следовать ее указаниям, отчасти же их прекрасным знакомством с нормальным человеческим телом, поскольку оно могло быть приобретено при помощи внешнего наблюдения и ощупывания. Случайное суждение, вроде следующего: „нетрудно познать состояние здоровья человека, которого видишь обнаженным в гимнастической школе“, дает ясное представление о проницательности взора греческих врачей и об источнике их острого чувства формы. Благодаря своему знанию как отдельных органов, так и всего организма гиппократики были в состоянии ставить изумительно тонкие и правильные прогнозы и диагнозы. Значение прогноза как средства приобрести доверие пациента справедливо подчеркивается, но одновременно высказывается предостережение против мошеннически-подробных предсказаний. В качестве примера диагноза, импонирующего даже современным клиницистам, можно привести тонкое распознавание легочных заболеваний при помощи выслушивания; при воспалении легкого еще в настоящее время пользуются так называемым succussio Hippocratis (выстукивание) для определения места и количества скопившейся жидкости.

Дар наблюдения гиппократиков—это ионийское наследие—блестяще проявляется в ясных и точных картинах болезни, которые мы встречаем во всех их сочинениях. Всем известна так называемая facies Hippocratica, которая служит несомненным признаком близкой смерти. Также правильно излагаются симптомы чахотки, инфекционный характер которой был уже известен в древности, а равным образом и ход болезни при повреждении спинного хребта и пр. Как особенно характерный заслуживает упоминания следующий случай. В „Эпидемиях“ описывается эпидемическая болезнь горла с последующим параличом, которую ученый издатель Гиппократа, Литтре, не сумел отождествить с известными ему болезнями горла, хотя он отмечает, что точность описания дает всякому опытному врачу достаточно ясную картину. В последнем томе своего издания ему удалось установить, что речь шла об эпидемии дифтерита, так как за этот промежуток времени французские и английские врачи заметили (1860 г.), что эта болезнь часто сопровождается параличами. Правильность взглядов древнего

наблюдателя еще ярче выступает благодаря тому, что он настаивает на том, что мозг не пострадал, как это можно было бы предположить на основании паралича.

С ампутациями гиппократики очень осторожны, так как они не знали других кровоостанавливающих средств, кроме раскаленного железа. Они спокойно выжидали, пока гангрена, поразившая больной член, не дойдет до сустава и тогда удаляли омертвелую часть. „На это тяжелее смотреть, чем вылечить“, заявляли они хладнокровно. Но там, где нечего было бояться сильных кровотечений, они не избегали оперативных вмешательств: так, например, они выкачивали жидкость из легочного мешка, вскрывали фистулы прямой кишки, отжигали геморроидальные шишки. „Пациент при этом может кричать, это облегчает операцию“, говорится в книге. В применении кровопускания соблюдается разумная умеренность.

Терапия основана главным образом на диэте; она стремится посредством целесообразного питания поддержать силы больного до кризиса: при острых заболеваниях рекомендуется преимущественно ячменный отвар. Но врач должен также руководить диэтой здорового человека. В специальном сочинении „О диэте“ даются точные правила для здорового образа жизни. Питательное значение различных продуктов и их действие на организм записываются так же, как и гигиеническое значение каждого отдельного гимнастического упражнения. Особенно предостерегают от внезапных перемен в образе жизни. Достойно подражания то, что наряду с диэтой для лиц, обращающих внимание исключительно на свое здоровье, имеется таковая и для людей, которые в силу своих занятий вынуждены нарушать строгие требования гигиены. Школа с острова Коса применяет лекарства очень скупо, книдская школа, напротив, применяет их в большем количестве — главным образом растительные декокты (отвары). Фармакологическое исследование показало, что рецепты содержали чрезвычайно активные вещества, смешанные довольно часто с нейтральными, и что дозы, особенно слабительных средств, были значительно больше, чем те, которые мы теперь в состоянии переносить. Действие шпанской мушки было хорошо известно, и применялась она даже рациональней, чем в настоящее время, так как голова, не имеющая целебных свойств, не употреблялась. Среди рецептов находятся и рецепты для зубного порошка и косметических средств [1].

---

[1] K. v. Grot, Historische Studien aus dem Pharmacolog. Instit. Dorpat, 1, Halle 1889.

Ясно сознается значение для здоровья питьевой воды, климата и всей окружающей обстановки. Об этом трактуется в упомянутом уже сочинении „О воздухе, воде и местности“, где изображаются основные черты народной психологии. Наряду со многими незрелыми теориями оно содержит много тщательных наблюдений над чужими странами и народами и даже выходящие за рамки общего его содержания рассуждения о влиянии свободы и деспотизма на характер народа. Образцом для описания жителей скалистой, неплодородной страны с резкими переменами климата, вероятно, служили афиняне. Такие люди бойки, энергичны, обладают чувством собственного достоинства, самостоятельны, остроумны и имеют склонность к промышленности. Они обладают стройным, плотным и крепким телосложением, отчетливо намеченными формами, — точный идеал древне-аттического искусства. К своим изнеженным благодаря ровному климату Малой Азии соплеменникам автор относится с тем же презрением, как и родственный ему по духу Геродот.

Таким образом ионийские врачи V в. до н. э. поставили созданную ими медицину на такую высоту, которая была превзойдена лишь в александрийскую эпоху.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИКИ В V ВЕКЕ

От математической литературы V в. до н. э. осталось далеко не так много, как от медицинской; но даже скудные ее остатки в сочетании с отдельными историческими сообщениями и теоретическими выводами на основании сохранившейся литературы эпохи расцвета позволяют набросать приблизительную картину ее развития.

В то время как арифметика сбилась на путь бесплодных числовых спекуляций и сравнительно с достижениями старых пифагорейцев сделала лишь мало существенные успехи, геометрия быстро и блестяще развилась на тех твердых основах, которые ей дали пифагорейцы. Проблема иррациональности беспрестанно занимала умы исследователей, и учитель Платона, Феодор из Кирены, усовершенствовал эту теорию и дал точные доказательства несоизмеримости $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ и т. д. до $\sqrt{17}$ с единицей. Но главной работы потребовали другие задачи, приведшие к основанию высшей геометрии. В своем стремлении обобщить и завершить свои достижения геомет-

рия столкнулась с тремя проблемами, которых нельзя было преодолеть элементарными, до тех пор только и применявшимися средствами: а именно с квадратурой круга, делением угла на три части и удвоением куба. Первые две задачи являлись прямым продолжением тех построений и определений площадей, которыми издавна занимались пифагорейцы; последняя („делосская проблема“), которая сводится к определению $\sqrt[3]{2}$, была будто бы поставлена в изречении оракула, потребовавшего удвоения кубического алтаря на о. Делосе. В действительности же пифагорейцы при занятиях правильными телами, естественно, должны были подойти к тому, чтобы включить в круг развивавшихся во всех направлениях исследований эту задачу, представляющую собой стереометрическую аналогию задачи удвоения квадрата, т. е. определения $\sqrt{2}$. В разработке этой проблемы значительные успехи сделал Гиппократ с о. Хиоса, которым мы еще займемся в дальнейшем; он именно открыл, что она может быть сведена к задаче нахождения двух средних пропорциональных. Если

$$\frac{a}{x}=\frac{x}{y}=\frac{y}{b},$$

то

$$x^2=ay, \quad y^2=xb$$

и, следовательно, $x^4=a^2xb$ или $x^3=a^2b$ и, когда $b=2a$, $x^3=2a^3$. Таким образом x является искомым ребром куба, который вдвое больше, чем куб с ребром a. В таком виде эта проблема заняла внимание математиков IV в. до н. э. и повела к важнейшим открытиям.

Для деления угла на три части известным софистом Гиппием из Элиды была, повидимому, изобретена особая кривая [1], и таким образом был сделан первый шаг в изучении более сложных геометрических фигур. Эта же кривая могла быть использована для квадратуры круга и весьма возможно, что она и была собственно для этого изобретена. Эта проблема, которой, вероятно, занимался еще Анаксагор, уже тогда, как и теперь, привлекала к себе остроумие диллетантов. Нам известны попытки решить ее со стороны двух софистов, Антифона и Бризона; из них решение Бризона есть просто софизм, в то время как Антифон мимоходом близко подошел к современной идее (круг есть многоугольник с бесконечным числом сторон). Однако вряд ли это положение у него не было просто

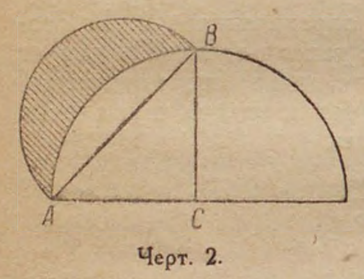
---

[1] Имеется в виду квадратриса. *Прим. ред.*

3 Зак. 977 — И. А. Гейб...

случайной мыслью; во всяком случае оно не могло обратить на себя внимания тогдашних математиков, так как они боязливо сторонились понятия о бесконечном. Насколько популярна была эта проблема в Афинах к концу V в. до н. э., лучше всего видно из того, что Аристофан в „Птицах“ [1] (в 414 г.) преподнес ее своей публике как новейшую нелепую выдумку математиков. Это побудило вышеупомянутого Гиппократа с о. Хиоса приступить к чрезвычайно остроумному исследованию; о нем мы имеем великолепное сообщение, — твердую точку опоры огромной важности для оценки той высоты, которой достигла тогда математика.

Гиппократ открыл, что (заштрихованная на чертеже) „луночка“, ограниченная полукругом и дугой в 90°, равновелика треугольнику ABC (т. е. половине равнобедренного прямоугольного треугольника, вписанного в полукруг) и что, следовательно, квадратура ее возможна. Понятно, что этот пример равенства фигуры, ограниченной дугами круга, — и фигуры прямолинейной — приковал его внимание. Он продолжил свои изыскания до тех пор, пока не нашел еще двух допускающих квадратуру луночек, внешние дуги которых одна больше, а другая меньше полукруга; сверх этого, он нашел еще и третью луночку, которая при добавлении ее к кругу давала квадрируемую фигуру. Предание приписывает ему поэтому то ложное заключение, будто он мог произвести квадратуру всякой луночки, а, следовательно, также (при помощи простого вычитания) и круга, хотя он сумел разрешить эту задачу только для совершенно специальных случаев. Но это не может умалять нашего удивления перед достигнутым им результатом. Доказательства, иной раз весьма трудные и громоздкие, найдены и проведены им с блестящим остроумием; они предполагают глубокое знание свойств сегментов круга и их углов; основой их была доказанная самим Гиппократом теорема, что круги относятся как квадраты их диаметров.



Черт. 2.

Таким образом, V в. до н. э. во всяком случае имеет ту заслугу, что он поставил три вышеназванные проблемы и тем самым преднаметил путь развития высшей математики будущих времен, хотя решить эти задачи ему удалось лишь

[1] „Птицы“, ст. 999 и сл.

отчасти. Но и в области элементарной математики этому периоду принадлежит большая заслуга: Гиппократ составил первый учебник геометрии. До сих пор приобретенные знания передавались в пифагорейской школе наполовину как некая тайна; теперь все было приведено в систему и расположено в удобном порядке; благодаря опубликованию курса каждый, кто чувствовал к этому охоту и способность, получил твердую основу для дальнейшей работы. Конечно, первый учебник не обладал ни той стройностью построения, ни той безупречной строгостью и остроумием доказательств, которые присущи „Началам“ Эвклида; но покамест самым важным были фактические достижения; формальное усовершенствование после этого не заставило себя долго ждать.

Мы видим также, как точные науки начинают играть роль в воспитании молодежи. Как софист Гиппий, так и пифагореец Эйнопид преподавали в Афинах математику и астрономию.

И в практической жизни наука нашла себе применение. Метон использовал успехи астрономии для реформы аттического календаря и провел ее вполне удовлетворительно. Он установил 19-летний цикл, чтобы восстановить согласованность гражданского лунного года с солнечным [1]. С другой стороны, требования сцены вызвали научную обработку вопроса о перспективе. В качестве участников этой работы называли Анаксагора и Демокрита, но мы не в состоянии указать, в чем выразились достижения каждого из них. Зато мы знаем, что гениальный Демокрит открыл важные теоремы об объеме пирамиды и конуса, хотя его доказательство не могло удовлетворить строгим требованиям позднейших математиков; многое заставляет предполагать в нем предшественника Архимеда в области исчисления бесконечно малых [2].

ГЛАВА ПЯТАЯ

ПЛАТОН. АКАДЕМИЯ

В первой половине IV в. до н. э. в центре духовной жизни Греции — по крайней мере, с нашей точки зрения — стоял Платон: его школа в Академии определяла направление исследований.

---

[1] В 19-летнем цикле Метона содержалось 125 месяцев по 30 дней и 110 по 29, так что год содержал в среднем 365,263 дня (вместо более точного 365,242). *Прим. ред.*

[2] См. ссылку Архимеда в сочинении о методе „Bibliotheca mathematica“, 1907, стр. 323.

В соответствии со своим образом мыслей Платон проявлял мало интереса и склонности к описательному естествознанию. Его изложение физики, которое он в поздние годы жизни присоединил к зданию своей философии (в „Тимее“), в основных чертах является мифически-фантастическим, хотя в отдельных случаях оно заключает в себе гениальные мысли, и, например, в объяснении чувств на него спасительно повлиял Демокрит [1]. Вместо разнообразных по форме атомов он под влиянием пифагорейской математики принял в качестве основных форм материи два вида треугольников: равнобедренный прямоугольный треугольник и половину равностороннего треугольника. Из этих первичных треугольников по его учению составились основные формы четырех элементов, за которые он принял четыре правильные тела: форму огня он представлял в виде четырехгранника, воздуха — в виде восьмигранника, а земли — в виде куба; остающийся лишним двенадцатигранник он предоставил творцу для создания вселенной, но космос имеет у него шаровидную форму. У Платона сохранились ясные следы пифагорейской числовой мистики, а его последователи в школе Академии пошли по этому ложному пути еще дальше.

Если для естествознания время платоновской школы было эпохой застоя, то тем значительнее оказалось ее влияние на развитие математики. Сам Платон был введен в изучение математики учителями из пифагорейцев и в своих произведениях он не раз касается вопросов математики. Его могла привлекать к себе отвлеченность математики и нематериальность ее фигур, и он видел в ней великолепное средство развития логического мышления, лучшую и неизбежную предварительную школу, пропедевтику к своей философии: своим местом в системе высшего образования математика существенно обязана Платону.

О личных работах Платона по математике мы имеем мало сведений, да и те довольно сомнительны; наряду с пифагорейским решением неопределенного уравнения $x^2+y^2=z^2$ (стр. 22) он будто бы дал другое, для того случая, когда x является четным числом, а для нахождения двух средних пропорциональных изобрел простой прибор; последнее сообщение во всяком случае очень мало соответствует его взглядам на математику.

Значение Платона для точных наук заключается исключительно в многочисленных плодотворных импульсах, сообщен-

[1] J. Hammer, Jensen, Archiv f. Geschichte d. Philosophie, XXIII, стр. 92 и сл.; 211 и сл.

ных им своим ученикам. Прежде всего можно с уверенностью сказать, что его логическая выучка в значительной мере содействовала тому, чтобы придать систематическому построению элементарной математики ту точность и логическую тонкость, которые затем навсегда стали его отличительной чертой; тем, что вся система развивается без малейших пробелов из определений и немногих предпосылок, она, без сомнения, обязана Платону. В результате повышения требований к точности, а также новых положительных открытий — теорем и проблем, — учебник Гиппократа оказался устарелым. Примерно современник Платона, Леон, издал новый элементарный учебник, который вскоре затем был опять заменен новым, вышедшим из недр Академии; его составитель Фейдий из Магнесии впоследствии славился как равно выдающийся математик и философ, давший, в частности, ряд обобщений элементарных основных понятий. Другой ровесник и товарищ Платона по школе, Феэтет, дал методически важные дополнения к учению о несоизмеримости и к основным понятиям теории чисел. Затруднения, возникшие в результате открытия пифагорейцами иррациональности, были полностью преодолены Эвдоксом, который занимает место почти что нового основателя математики. Новое эвдоксово определение пропорциональности:

$$a:b=c:d,$$

если вместе с $ma \gtreqless nb$ имеют место $mc \gtreqless nd$ (m и n — любые целые числа; a, b, c, d — общие величины), настолько расширило пифагорейское понятие пропорции, что оно могло охватить также и иррациональные величины и таким образом со всей точностью быть применено и в геометрии.

Эвдокс был родом из Книда и учился у пифагорейцев; лишь впоследствии, в зрелые годы, он вступил в длительное общение с Платоном, не ставши, впрочем, собственно учеником Академии. Однако хотя он сохранял свою самостоятельность, от Платона все же неоднократно исходили стимулы к работе над его пролагающими новые пути научными открытиями.

В тесной связи с учением Эвдокса о пропорциях стоят его разработка и точное обоснование так называемого метода исчерпывания. Этот способ доказательства, который играет большую роль во всей математике греков как средство обойти запретное понятие бесконечности, основывается на следующем, формулированном Эвдоксом положении: если от какой-либо

величины отнять половину или более, с остатком проделать ту же операцию и также поступать все дальше и дальше, то возможно дойти до такой величины, которая будет меньше любой данной величины. Примером этого метода может служить исходящее, вероятно, от Эвдокса доказательство теоремы, что конус равен трети цилиндра с теми же основанием и высотой. Доказательство проводится косвенным путем. Если цилиндр C больше, чем утроенный конус K, то в основание его вписывается правильный многоугольник, число сторон которого удваивается до тех пор, пока разность между призмой P, построенной на этом многоугольнике и имеющей ту же высоту, и цилиндром не станет меньше, чем разность между цилиндром и утроенным конусом. Из предположения, что

$$C : P < C : 3K$$

вытекает, что $P > 3K$. Далее, объем пирамиды p, имеющей то же основание и ту же высоту, равен $\frac{1}{3}P$ и значит $p > K$, что, однако, невозможно, так как пирамида содержится в конусе. Подобным же образом доказывается, что и предположение $C < 3K$ приводит к такой же невозможности; следовательно, $K = \frac{1}{3}C$. Кроме этой теоремы, Эвдокс, пользуясь методом исчерпывания, доказал, что пирамида является третью призмы с теми же основанием и высотой, — теорему, которой он пользовался в вышеприведенном доказательстве. И даже трудное доказательство теоремы, что шары относятся, как кубы их диаметров, было найдено при помощи метода исчерпывания[1]; тем самым был указан путь к определению объемов округлых тел, остававшемуся до тех пор недоступным. Эвдокс занимался также построением правильных тел и систематически исследовал необходимое для этого „золотое сечение“ (т. е. деление отрезка a на такие две части b и c, чтобы $a : b = b : c$).

[1] Если под методом исчерпывания понимать только основывающееся на постулате Эвдокса приведение к нелепости положений, противоречащих доказываемому, то автор не вполне точен в выражениях. Прежде чем доказывать истинность какой-либо теоремы от противного, нужно знать ее содержание. Но на самом деле в доказательстве по методу исчерпывания всегда заключается и эффективный процесс аппроксимации исследуемого тела известными фигурами, позволяющий установить доказываемое свойство. Кроме того, ряд определений объемов и площадей был достигнут сперва инфинитезимальными приемами, о которых Гейберг кратко говорит на стр. 62. *Прим. ред.*

Проблема двух средних пропорциональных тоже интересовала Эвдокса; он применял какую-то неизвестную нам кривую, благодаря которой можно было решить эту задачу. Его учитель, друг Платона, пифагореец Архит дал очень остроумное и красивое решение этой старой задачи (при помощи пересечения конуса с кривой, получающейся от пересечения цилиндра и тора), которое свидетельствует о поразительной силе пространственной интуиции и показывает, как далеко уже ушли в оперировании с „геометрическими местами". В силу этого понятно, что та же проблема дала толчок учению о конических сечениях, которые также рассматривались как „геометрические места". Доказательство, что эти „места" возникают на конусе благодаря его сечениям, дал ученик Эвдокса и Академии, Менехм; он использовал сечения конуса для решения названной задачи и уже нашел асимптоты гиперболы. Его открытие дало в руки математикам новое средство, которое скоро оказалось пригодным для решения труднейших задач.

Дальнейшая заслуга Платона перед формальной стороной математики состоит в разработке аналитического метода. Этод метод заключается в том, что предложенную задачу считают уже решенной и затем шаг за шагом переходят обратно к необходимо получающимся отсюда предпосылкам, пока не дойдут до такой, правильность или неправильность которой уже твердо установлена. Благодаря этому узнают, может ли быть решена эта задача, необходимы ли какие-либо ограничения (условия возможности) для ее разрешимости и какой путь надо избрать для ее решения. Затем решение действительно проводится путем синтеза. Этот метод сослужил математикам великолепную службу как при открытии теорем, так и в проведении построений. В случае сложных задач необходимы как анализ, так и синтез, чтобы быть уверенным, что найдены все и притом лишь действительно возможные решения. От математиков эпохи расцвета до нас дошло несколько блестящих примеров полного проведения этого метода, сохранившихся в письменной форме; но при изложении довольствовались обыкновенно только синтезом. У нас есть определенное сообщение о том, что как Эвдокс, так и другой математик из круга Академии, Леодам, использовали по указанию Платона аналитический метод для новых открытий.

Не менее важную роль, чем в математике, сыграли исходившие от Платона стимулы также и в области астрономии. Все его понимание мироздания никак не позволяло ему при-

мириться с тем, чтобы признать действительными видимые неправильные движения планет; поэтому он поставил перед астрономией задачу показать, при помощи каких сочетаний простых (круговых) движений могут быть объяснены эти видимые движения планет. Аксиома, что небесные тела могут двигаться только по кругам, исходит от пифагорейцев, которые уже дали господствовавшее впоследствии объяснение годового пути Солнца, согласно которому Солнце, как и другие планеты, движется по кругу с запада на восток, а сфера неподвижных звезд, напротив, с востока на запад. Вообще система мира у Платона была создана под сильным пифагорейским влиянием, особенно в части усвоенной им гармонии расстояний небесных тел[1] и установления „великого года"; он твердо держался учения о центральном положении Земли; наоборот, учение позднейших пифагорейцев о движении Земли вокруг оси он, повидимому, впоследствии признал.

Указанное требование Платона, предъявленное астрономии, было выполнено Эвдоксом при помощи гениальной системы его гомоцентрических сфер[2]. Он представлял себе всякое небесное светило прикрепленным к шаровой поверхности, вращающейся вокруг Земли как центра; полюсы этой поверхности закреплены на подобной же шаровой поверхности, только вращающейся в другом направлении; таким образом первая поверхность кроме своего собственного вращения принимает участие в круговращении второй; последняя в свою очередь увлекается третьей в другом направлении и т. д. С помощью трех таких шаровых поверхностей Эвдокс мог дать удовлетворительное объяснение видимых движений Солнца и Луны, но для остальных пяти известных тогда планет он должен был принять по четыре таких сферы. Он был также в состоянии определить кривую, которую описывает при этих весьма сложных движениях каждая планета; благодаря петлеобразному виду она была названа гиппопедой; она была родственна с вышеназванной кривой Архита. Вообще это чисто теоретическое решение платоновского вопроса является математическим достижением первостепенного значения. Эвдокс, вероятно, заложил также основы сферической геометрии. От одного астрономического учебника в стихах сохранились только ничтожные остатки.

---

[1] По Платону расстояния от Земли до Луны, Солнца, Венеры, Меркурия, Марса, Юпитера, Сатурна относятся, как 1 : 2 : 3 : 4 : 8 : 9 : 27. *Прим. ред.*

[2] О системе мира Эвдокса см. G. V. Schiaparelli, Le sfere omocentriche di Eudosso, di Calippo e di Aristotele, Milano 1875.

Наряду с этим Эвдокс был также астрономом-наблюдателем; он составил каталог звездного неба, который еще в III в. н. э. Арат положил в основу своего поэтического описания небесных созвездий. К своему календарю он присоединил еще метеорологические наблюдения. Эти работы, вероятнее всего, относятся к его юношеским годам, когда он стоял во главе школы в своем родном городе Книде, и к его учебным годам у пифагорейцев в Южной Италии. В кругу Платона он был вообще единственным представителем ионийской науки, в частности по своей многосторонности. Он имел медицинское образование и занимался также географией; не без некоторого основания именно ему приписывается установление длины земного пояса в 400 000 стадий, о котором упоминает Аристотель; диаметр Солнца он считал в девять раз большим, чем диаметр Луны. Само собой понятно, что столь строго мыслящий человек, как Эвдокс, самым решительным образом высказывался против фантастических выдумок астрологии, которая тогда впервые прокладывала себе дорогу из Вавилона в Грецию.

Что у пифагорейцев можно было еще многому поучиться, показывает пример Архита. Он считается основателем научной механики; но мы не в состоянии точнее определить полученные им в этом направлении результаты.

За этот период времени нельзя отметить и сколько-нибудь значительных успехов в медицине. Мы все еще встречаем странствующих по прежнему обычаю врачей, но наряду с ними мы находим все возрастающее число оседлых врачей, частью вольно практикующих, частью состоящих на городской службе. Не было недостатка и в шарлатанах, какими их изображают усердно боровшиеся с ними последователи Гиппократа. Но в большинстве случаев врачи пользуются глубоким уважением, несмотря на то, что они работают за вознаграждение. Многие из них высоко образованы, как тот Эриксимах, который произносит философскую речь в платоновском „Пире". К чудесным исцелениям жрецов при храме Асклепия относились довольно скептически, так что Аристофан в своем последнем произведении „Плутос"[1] мог рискнуть дать очень непочтительное изображение их деятельности. Надписи из знаменитого святилища Асклепия в Эпидавре, являвшегося весьма посещаемым курортом, показывают, что эти учреждения сделались всецело орудием благочестивого обмана и мошенничества.

[1] „Плутос", ст. 653 и сл.

Истории болезни, описанные исцеленными на принесенных по обету дарах, изобилуют рассказами о самых нелепых чудесах. Так, например, там рассказывается, что одна женщина, бывшая в течение 5 лет беременной, родила после инкубации в храме мальчика, который тотчас же самостоятельно выкупался в источнике и начал бегать за матерью. Другой женщине сыновья случайно отсутствовавшего Асклепия отрезали голову и не могли опять посадить ее на место; когда в следующую ночь Асклепий вернулся домой из своего путешествия, он посадил голову на место и избавил женщину от солитера. Один человек, обманувший бога, не заплатив ему гонорара за другого, исцеленного от бывшего у него на лбу пятна от ожога, был наказан тем, что когда он лично для себя обратился к богу, прося исцеления от болезни, эти ожоги в результате назначенного ему богом лечения перешли к нему, — предостережение для подобных ему грабителей храмов. Одному бедному рабу, обратившемуся к нему с полной верой, бог восстанавливает разбитые им сосуды. Но эти симпатичные черты человеколюбивого бога не в состоянии загладить впечатление от полных по большей части грубого суеверия рассказов об исцелениях. Так и хочется здесь увидеть суровую ионийскую критику, которой подвергались со стороны последователей Гиппократа подобного рода чудесные исцеления [1].

Напротив, очень благоприятное впечатление производит отрывок из произведений знаменитейшего врача той эпохи, Диоклеса из Каристы. Он содержит точнейшие указания, как вести здоровый образ жизни, начиная с утра и кончая вечером, в различные времена года. После пробуждения предписываются отбирания, вытягивание и сгибание членов, тщательное умывание лица и головы и чистка зубов. Затем надо приниматься за свою работу, либо совершить небольшую прогулку, после чего следует гимнастика. Только после этого принимают легкую пищу, состоящую преимущественно из хлеба, овощей и слабого вина. Вслед за послеобеденным сном опять чем-нибудь занимаются, пока не приходит время итти в гимнасий. Главный прием пищи происходит вечером незадолго до захода солнца. Детально разбираются различного рода пища и ее действие. Имеются даже указания, как спать (на боку, не на спине). О гигиене телесных упражнений заботились учителя гимнастики, которые обладали немалыми медицинскими познаниями.

---

[1] Об эпидаврских надписях см. Collitz und Bechtel, Sammlung der griechischen Dialekt-Inschriften III, стр. 152 и сл.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

АРИСТОТЕЛЬ. ШКОЛА ПЕРИПАТЕТИКОВ

В направлении научной деятельности описываемой эпохи происходит коренной переворот, когда во второй половине века духовное руководство переходит к Аристотелю. Сын македонского лейб-медика Никомаха, Аристотель, в молодости переехал в Афины, где обучался в школе Платона. Его философия при всем отличии от философии Платона носит все же явные следы ее происхождения из воззрений учителя. Но наряду с этим Аристотель проявляет интерес к эмпирическому естествознанию и понимание индуктивного метода исследования, которые он, несомненно, принес с собой еще из родительского дома; отец его, обучавший в согласии с врачебной традицией сына своему искусству сызмальства, был высоко образованным человеком и автором ряда естественно-научных сочинений. Направление позднейшей философии Платона не могло прийтись по душе Аристотелю: он скоро пошел своим собственным путем, и когда при преемниках Платона, Спевсиппе и Ксенократе, в Академии стали преобладать мистические спекуляции, Аристотель совсем порвал с платоновской школой. Его собственная школа была создана по образцу Академии, но ее организация была крепче и систематичнее. Как организатор научной работы Аристотель вообще оказал огромное влияние; вместе с тем его учение было первой вполне разработанной и всеобъемлющей философской системой и в качестве таковой господствовало над миром более полутора тысяч лет со всеми хорошими и плохими последствиями, которые являются неизбежными спутниками подобного авторитета. Причина того, что верх одержали плохие последствия, не заключалась, однако, ни в самой системе, ни в ее творце, который вплоть до смерти продолжал трудиться над отделкой и усовершенствованием своей научной постройки. Но уже в ближайшее время она оказала подавляющее влияние благодаря своей массивности и логической последовательности ее архитектурного строения; и хотя люди считали возможным пристроить в том или ином месте какую-либо башенку, но изменить общий план здания они не могли[1].

В противоположность свободному общению единомыслящих искателей истины различных возрастов, что являлось идеалом

---

[1] Об Аристотеле см. Lewes, Aristoteles, нем. пер. Leipzig 1865; Eucken, Die Methode der Aristotelischen Forschung, Berlin 1872.

в Академии, преподавание Аристотеля в пристройке (peripatos) ликейского гимнасия носило скорее учебный характер в современном смысле этого слова. Многие из его сохранившихся произведений напоминают записи профессора, который неоднократно читал одну и ту же лекцию, причем при повторении ее делал в своей тетради некоторые изменения и дополнения. Аристотель, которого уже Платон называл „начетчиком", отличался поразительной книжной ученостью. Он собрал большую библиотеку, без сомнения, первую, которая с современной точки зрения заслуживает этого названия, и исследованию какой-либо проблемы он имел обыкновение предпосылать обзор того, что говорилось по этому поводу в предшествовавшей литературе. Характерно для постановки занятий в Ликее, что Аристотель побуждал своих учеников изучать более раннюю литературу и систематизировать для истории наук полученный таким образом материал в удобообозримых руководствах. Так, например, Феофраст собрал все суждения предшествовавших философов по основным вопросам натурфилософии; Менон сделал выписки из медицинской литературы; Эвдем написал историю математики и астрономии, Аристоксен — историю музыки.

Отношение Аристотеля к отдельным специальным дисциплинам было весьма различным. По отношению к медицине он занял позицию компетентного неспециалиста и часто и охотно пользовался ее опытом и достижениями. Впрочем, в ту эпоху всякий образованный человек имел довольно значительный запас медицинских знаний — результат рациональной постановки гимнастики и высоко развитой диэтетики. Аристотель прекрасно знал элементарную математику и такое же знание предполагал у своих слушателей. Он очень охотно пользуется математическими примерами и подробно излагает сущность и задачи математических дисциплин, их систему и метод доказательства. Его собственная система формальной логики, без сомнения, построена по образцу математики, которая наложила отпечаток также и на форму его логических доказательств. Сам он в области математики ничего не дал и знания высшей математики не обнаруживает. Дело в том, что эта дисциплина развивалась так быстро, что следить за ее развитием могли только специалисты. Природа такой проблемы, как, например, квадратура круга, была Аристотелю не ясна.

Такую же позицию он занимал по отношению к астрономии. Правда, при случае он отмечает отдельные астрономические наблюдения, но главный его интерес сосредоточивался

на мировой астрономической системе. Для согласования с более точными наблюдениями один современный Аристотелю астроном, Калипп, развил дальше систему Эвдокса, допустив существование еще семи концентрических сфер (по две для Солнца и Луны и по одной для Марса, Венеры и Меркурия). К нему примкнул Аристотель, но ввиду того, что он не принял математически-теоретического характера как платоновской постановки вопроса, так и ответа на нее со стороны специалистов и захотел построить реальный небесный механизм, он был вынужден, чтобы избегнуть нарушающего влияния внешних сфер на внутренние, включить еще 22 „вращающихся в обратную сторону“ сферы. Не говоря уже о том, что он мог бы достигнуть своей цели несколько более простым путем, его система с 55 массивными сферами оказалась настолько запутанной, что вскоре к ней потеряли всякое доверие и пришлось для объяснения искать новых путей. Центром космоса для Аристотеля является Земля, вращение которой вокруг своей оси он отрицает. Кое-какой астрономический материал, как, например, о кометах и падающих звездах, имеется в его „Метеорологии“. Здесь он дает также принципиально верное объяснение радуги и даже пытается дать математическое изложение преломления лучей, в котором он видел причину этого явления. Оптическими проблемами он вообще неоднократно занимался.

Физика Аристотеля по существу своему умозрительна. Он дает остроумные объяснения основных понятий, как то: движения, места, возникновения и исчезновения, но наблюдения и опыты привлекаются им очень редко и в большинстве случаев неудачно. В качестве основных веществ он сохраняет четыре элемента, причем земле он приписывает абсолютную тяжесть, а огню — абсолютную легкость. Принимая это предположение и считая космос ограниченным, он лишает себя возможности правильно понять важнейшие физические явления. Так, он не может притти к понятию удельного веса, хотя он часто бывает очень близок к нему. За материальную среду для круговых движений небесных светил он принимал пятый элемент — эфир, который в качестве quinta essentia стал предметом бесконечных спекуляций последующих философов. Для возникновения эмпирической физики его система была скорее препятствием, но она сохранила в памяти человечества в качестве плодотворного зерна многие идеи атомистов, с которыми он энергично полемизировал, но которых тем не менее высоко ценил. Признание им существования общей для

всех элементов бескачественной изначальной материи и постоянного перехода элементов друг в друга послужило той питательной почвой, из которой впоследствии возникла химия.

Ясное представление о всеобъемлющем характере преподавания в школе Аристотеля дает дошедший до нас сборник „Проблем". В нем трактуется о медицине, физиологии, математике, оптике, музыке и еще о многом другом. Это собрание содержит большое количество наблюдений, которые должны были вызвать ряд попыток объяснения и, повидимому, подвергались обсуждению в процессе устного обучения. Подобным же образом возник интересный маленький сборник „Механических проблем", который свидетельствует, что школа Аристотеля, хотя ощупью и часто ошибаясь в объяснениях, все же была на пути к открытию важнейших законов механики. В нем именно речь идет о весах и рычагах и более или менее ясно намечаются основы статики, принцип виртуальных скоростей, параллелограм сил, закон инерции и действие полиспаста. Можно предполагать, что на этом сборнике сказалось влияние начатых Архитом исследований.

В точных науках, которые Платон вознес на такую высоту, Аристотель, таким образом, по существу не проявил активности; творческую инициативу он проявил зато в области описательного естествознания и биологии. Лишь здесь вполне проявляются все его величие, его превосходный эмпирический метод, его колоссальные знания, его систематизирующий ум, всюду вносящий порядок, его способность находить аналогии и сходства. Основная телеологическая концепция Аристотеля, не раз приводившая его к ложным выводам в физике, явилась для него полезной рабочей гипотезой при изучении органической природы. Хотя многие наблюдения были, несомненно, собраны предшественниками Аристотеля, главным образом Демокритом и врачами, и кое-где было приступлено к их систематизации, тем не менее все это величественное здание носит ясную печать аристотелевского гения. Аристотеля можно считать творцом научной зоологии и сравнительной анатомии. Классификацию животного мира он дает в своей „Истории животных". С поразительной проницательностью он всегда схватывает самые существенные признаки, которые приводят к естественной классификации (так, например, он отнес китообразных к разряду млекопитающихся), и предостерегает против увлечения отдельными, бросающимися в глаза, но принципиально имеющими мало значения различиями, так же как и против деления на две части как основного принципа деления.

Шаг вперед по сравнению с системой Аристотеля был сделан только Линнеем, а в общем еще и до настоящего времени систематика животных как в основных своих чертах, так и по применяемому ею методу идет по пути, предуказанному Аристотелем. Еще более значительны два произведения Аристотеля „О частях животных“ и „О размножении животных“. Первое дает сравнительное описание животных органов и их назначения и в наилучшем свете выставляет тонкое понимание Аристотелем родства форм; второе показывает, в какой поразительной степени он уже тогда предвосхищал современные воззрения благодаря своей проницательности, опиравшейся на чрезвычайно богатый материал, полученный при помощи наблюдений, но лишенной вспомогательных средств современной техники.

Содержащееся в этих сочинениях необозримое богатство фактов и отдельных наблюдений, относящихся ко всем видам животных, только в незначительной степени заимствовано из литературы. Очень многое автор узнал путем опроса рыбаков, охотников, скотоводов и пастухов. Он справедливо замечает, что наблюдения этих людей заслуживают полного доверия, но это редко можно сказать об объяснениях, даваемых ими наблюдаемым явлениям. Однако большинство анатомических наблюдений принадлежит самому Аристотелю. Он сам анатомирует животных, а результат осмотра велит зарисовывать. Эмпирический, индуктивный метод он применяет вполне сознательно. Аристотель решительно отвергает в этой области всякие слишком поспешные теории и абстрактные дедукции и настаивает на необходимости тщательного наблюдения. Он очень хорошо отстаивает значение эмпирического исследования от недооценки его со стороны философов. Правда, что предмет эмпирического исследования не столь возвышен, как предмет метафизики, но зато он ближе нам и доступнее. Самое малое, неприметное и даже противное доставляет исследователю наслаждение, если только ему удается познать причины данного явления. С отвращением отворачиваться от изучения низших животных значит поступать по-детски, и здесь уместно вспомнить изречение Гераклита: „Войдите, и тут есть боги“.

Если принять во внимание эту правильную установку в вопросах естествознания, то для оценки Аристотеля малое значение имеет то обстоятельство, что даже ясно понятый им метод не предохранял его от ошибок в отдельных случаях. Не его вина, что плохо следовали его принципиальным указаниям. Не располагая микроскопом и другими точными инструментами, он неминуемо должен был считать задачу более

легкой, чем она есть в действительности, а собранный им материал был настолько обширен, что он, естественно, переоценивал его и находил достаточным. Поэтому, несмотря на всю осторожность воззрений Аристотеля, ему на практике приходилось часто делать слишком поспешные заключения и обобщать недостаточные наблюдения. Кроме того, даже и его работоспособности нехватало, чтобы лично проверять все данные своих источников и свидетелей. Поэтому наряду с поразительно тонкими наблюдениями у него встречается немало странно неправильных утверждений относительно таких явлений, которые очень легко могли быть им проверены. Случалось иногда и так, что предвзятая теория затуманивала его обычно столь проницательный взор, хотя он сам определенно предостерегает от этой ошибки. Иногда в его учениях наблюдается даже решительный шаг назад. Так, например, он совсем не оценил важного значения функций головного мозга, давно признанного врачами. Но, несмотря на эти недостатки, которые иногда чрезмерно преувеличивались современными исследователями, Аристотель заслуживает почетного места и в истории специальных наук.

После Аристотеля во главе школы стал Феофраст из Лесбоса, который вполне в духе своего учителя продолжал и пополнял его дело. Хотя этот прилежный и трезвый исследователь стоит всецело на почве аристотелевской доктрины, он все же сохраняет свою независимость и право критики. Так, например, он неодобрительно относится к телеологическому воззрению на природу, которое, впрочем, уже сам Аристотель в позднейших сочинениях стремится не доводить до крайности, и чаще, чем учитель, который лишь с большой неохотой решался откладывать объяснение тех или иных явлений, он временно удовлетворяется некоторым non liquet („не ясно"). Его собрание натурфилософских и физиологических воззрений предшествовавших философов, как это показывает дошедший до нас отрывок о чувствах, заключало также критические замечания. Этот его труд послужил образцом и источником для всех позднейших руководств по истории философии. Уже самый характер этой задачи, выбранной Аристотелем для своего ученика, показателен для натурфилософских наклонностей Феофраста. Наиболее важными из работ Феофраста для специальных наук оказались, как и у Аристотеля, работы по описательному естествознанию, в которых он превосходно дополнил результаты своего учителя. Кроме отдельных фрагментов по вопросам метеорологии (о ветрах и предсказаниях погоды) до нас дошли отрывок по минералогии

с описанием наблюдений камней и различных почв и, главное, два более значительных сочинения по ботанике, которые ни в чем не уступают сочинениям Аристотеля по зоологии, а именно труды по ботанике и по физиологии растений[1]. Написанное в духе Аристотеля, первое сочинение содержит эмпирический материал и классификацию мира растений, на основе которых следующая, более поздняя работа дает физиологическое и биологическое объяснение как нормальных, так и ненормальных явлений. Изобилие наблюдений действует подавляюще. В распоряжении автора находилась богатейшая, погибшая для нас, специальная литература по ботанике. Кроме того, он и сам производил наблюдения в различных местностях и с особенной охотой пользовался данными личного опыта. Он также использовал эмпирические знания земледельцев и садовников, торговцев лекарствами и ризотомов (копателей корней), и приводимые им сведения заставляют удивляться тому, как высоко стояла рациональная обработка почвы и какой тщательностью отличался, например, уход за виноградниками.

Об органах растения и их функциях, которые являются основой его системы, Феофраст имеет по большей части совершенно правильные представления. Лучшим доказательством высокого уровня развития тогдашней научной ботаники служит то обстоятельство, что она вполне справилась с поставленной перед ней походами Александра задачей исследовать и описать совершенно новый растительный мир. Александр, интересовавшийся науками, чем он в большой степени обязан, вероятно, преподаванию Аристотеля, заботился о том, чтобы все достопримечательное в мире животных и растений, что он сам или же его полководцы встречали в неизвестных до сих пор странах Азии, было точно описано сведущими людьми. Эти сообщения были известны Феофрасту, а, может быть, уже и Аристотелю. Из них он заимствовал столь же точные, как и наглядные описания совершенно необычной для греков индийской флоры. То обстоятельство, что Феофраст и его источники смогли морфологически вполне правильно охарактеризовать такие неизвестные до тех пор растения, как огромные индийские смоковницы с их опорными корнями или мангровые растения, и дать им и подобным им необычным явлениям растительного мира описания, ничуть не уступающие в научном отношении лучшим современным, является, быть может, высшей славой для аристотелевского метода преподавания, который развил у наблюдателей способность отделять

---

[1] Bretzl, Botanische Forschungen des Alexanderzuges, Leipzig 1903.

существенное от несущественного и схватывать действительно важные признаки. Трудность дать своим читателям без помощи рисунков наглядную картину чуждого им растительного мира они преодолели самым простым образом. Они всегда брали для сравнения местные растения, и в выборе того или иного вида последних вновь проявляются их проницательность и уменье подмечать существенное и характерное.

В сохранившемся завещании Феофраста высказано требование, чтобы в портике рядом со школьным помещением были повешены географические карты [1]. Само собой разумеется, что в Ликее преподавалось также землеведение. Сам Феофраст в своей ботанике обращает внимание также и на географию растений. Изобилие нового материала, добытого во время похода Александра, вновь воскресило интерес к описательной географии в духе древнеионийских периэгез (путешествий). В исторических описаниях азиатских походов географии уделялось большое место, как некогда у Геродота. Много прекрасных этнографических и естественно-научных описаний дал Аристобул; Мегасфен сделал интересные сообщения об Индии. Служившие административным и военным целям „бематисты" Александра, которые шагами отмеривали длину главных дорог, и путешествия в новые земли его адмиралов также оказали значительные услуги науке. Так, Неарх дал верное описание южного берега Азии. Правда, лишь очень немногие могли устоять перед соблазном усилить сказочность пережитых приключений и чудес нового мира смелыми выдумками своей фантазии. Уже у Мегасфена встречается ряд невероятных сообщений. Благодаря таким ложным рассказам ко всем описаниям путешествий в далекие страны стали относиться с известным подозрением. Так, первые известия о северной Европе, доставленные смелым мореплавателем Пифеем из Массильи, достойным преемником древнеионийских мореходов, были встречены научным миром с незаслуженным недоверием.

Вполне понятно, что это изобилие материала вызвало в школе Аристотеля желание заново перестроить и систематически разработать географию. Работа эта была предпринята школьным товарищем Феофраста — Дикеархом. Его более популярно написанные сочинения на культурно-исторические темы в течение долгого времени пользовались благосклонностью публики и находились в числе любимых книг Цицерона. Напротив, его научные труды по географии были очень скоро

[1] О завещании Феофраста см. Diogenes Laertios, V, 51.

вытеснены Эратосфеном и забыты. Впрочем, по некоторым дошедшим до нас известиям они имели значение в качестве ценных подготовительных работ. Дикеарх составил описание Земли, к которому, несомненно, была приложена карта. Ему, вероятно, принадлежит появившееся в это время определение окружности Земли в 300 000 стадий. Кроме того, он предпринял измерение высоты некоторых гор, а также занимался физической географией.

И вне школы перипатетиков велась научная работа в области специальных дисциплин. Две маленькие книги Автолика, современника Аристотеля, в которых была систематически изложена для астрономических нужд сферическая геометрия, особенно интересны как древнейшие, сохранившиеся полностью образцы литературы по точным наукам. Значительные, но скоро забытые заслуги в области астрономии имел Гераклид из Понта, друг Аристотеля, который, впрочем, в своей научной деятельности больше придерживался традиций академии, нежели перипатетической школы. В ответ на формулированную Платоном астрономическую задачу он выставил так называемую ныне планетную систему Тихо-де-Браге (Меркурий и Венера вращаются вокруг Солнца, а последнее вместе с остальными планетам — вокруг Земли) и, может быть, даже предвидел систему Коперника, по крайней мере, как возможную. В противоположность Аристотелю, он учил о бесконечности космоса; он также вполне правильно объяснял природу тонов.

Подобно тому как Гераклид в своем отрицании учения Аристотеля об ограниченности космоса следовал за Демокритом, так и в рассматриваемой школе, а именно на преемнике Феофраста, Стратоне из Лампсака, сказалось влияние атомистов в одном весьма важном для физики вопросе [1]. Аристотель вообще отрицал существование пустого пространства. Стратон же, оспаривая, правда, гипотезу Демокрита о существовании непрерывного пустого пространства, принимал на основании опытов существование пустого пространства между частицами тел. Там, где мы в состоянии реконструировать его учение, совершенно ясно можно отметить его энергичное стремление освободить физику от всяких априорных умозрений и вновь построить ее на экспериментальной основе. В этом он не нашел себе преемников, но вообще он оказал большое и многостороннее влияние на александрийскую науку.

---

[1] О Стратоне см. Diels, Sitzungsb. d. Berlin. Akad., 1893, стр. 101 и сл.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

АЛЕКСАНДРИЙСКИЙ ПЕРИОД

Ближайшие столетия, последовавшие за смертью Александра, с полным правом носят имя основанной им столицы Египта. Вслед за потерей политического значения Афины вскоре утратили и свое положение центра духовной жизни. Если преподавание философии все еще было связано с городом Платона, то основная, весьма деловая причина этого заключалась в том, что философские школы имели в Афинах земельные владения. Руководящая роль во всех специальных науках перешла к Александрии. В новых государствах, возникших на развалинах мировой империи Александра, внешние условия для духовной деятельности сильно отличались от условий, существовавших в чисто греческих демократических мелких государствах. Греческий язык стал мировым языком, чуждым для большинства жителей, населявших важнейшие новые царства, требовавшим специального изучения; и среди варваров он утратил свою чистоту и тонкость. Над массой негреческого населения образовался хотя и широко распространенный, но тонкий слой высшего общества, более или менее близкий к придворным сферам. Здесь в качестве реакции против необразованности масс и неряшливого языка чиновников и повседневной жизни развился культ литературы и языка периода расцвета, который вскоре выродился в нездоровую архаизацию. Подобные условия были мало благоприятны для развития изящной литературы. Она оторвалась от народной массы и обращалась теперь к небольшой кучке образованных людей. И хотя она могла давать образцы утонченного искусства, но зато утратила свою свежесть, подавленную ученостью и неестественной манерностью [1]. Наоборот, для специальных наук это новое строение общества, весьма напоминающее современные условия, представляло немало выгод. Эти науки теперь так сильно шагнули вперед, что могли уже не считаться с интересами широкой публики, ориентируясь только на интересы специалистов, число которых вместе с эллинизацией Востока должно было значительно возрасти. Из смешанных элементов ставшего всемирным греческого языка, эстетические недостатки которого ими ощущались мало, они в скором времени выковали твердую научную терминологию и на нем

---

[1] Susemil, Geschichte d. griechisch. Literatur in der Alexandrinerzeit, I—II, Leipzig 1891—1892.

могли легко поддерживать сношения со всеми учеными мира. Из Александрии их труды при посредстве книготорговли в много большем, чем прежде, количестве расходились по разным странам. Наука, по существу своему интернациональная, мало заботилась о том, что национальные особенности мелких государств понемногу стирались. К этому присоединялось еще покровительственное отношение правителей, которые интересовались наукой или, по крайней мере, делали вид, что интересуются ею, так как к этому обязывало их занимаемое ими положение. Благосклонность государей не всегда бывает на пользу поэзии, историографии, ораторскому искусству и философии. Не так обстояло дело с точной наукой; некоторые ее отрасли нуждались в крупных денежных средствах для приобретения необходимых материалов и приборов; средства эти притекали к ним теперь более щедро, чем прежде. Еще важнее было то, что новый государственный строй с его многочисленным чиновничеством предоставлял лицам, склонным к научным занятиям, гораздо больше свободного времени, чем демократия, предъявлявшая к своим гражданам большие требования. Благодаря щедрости правителей многие ученые смогли посвятить свою жизнь исключительно науке. Правда, эта зависимость таила в себе некоторую опасность. Там, где иссякал источник правительственных благодеяний, также быстро наступал и конец расцвету науки [1].

Прототипом такого царского двора — покровителя наук и литературы, причем единственным в своем роде по долговременности значения был двор Птолемеев в Александрии. Уже основатель династии, сам имевший научные наклонности, положил начало духовному господству своей столицы. Ученик Аристотеля, Деметрий из Фалеры, покинув Афины, встретил у него радушный прием и может считаться посредником в переносе в Александрию аристотелевских традиций. Школа Аристотеля со своей библиотекой, своими коллекциями и своей организацией совместной работы, несомненно, служила обра-

---

[1] Крупные успехи математики, естествознания, медицины и техники первого александрийского периода в конечном счете определялись экономическим подъемом страны и ее столицы Александрии. На основе этого подъема возникли и упоминаемые Гейбергом обстоятельства, способствовавшие прогрессу науки (создание библиотеки, музея, ботанического сада, зверинца, обсерваторий, интерес к науке правителей и т. д.) и впервые в истории Греции создавшие благоприятную обстановку для долговременной концентрации деятельности многочисленных ученых.

Реакционные рассуждения Гейберга о том, что участие ученых в общественной жизни является помехой для научной работы, лишены какого-либо основания и полностью опровергаются историей науки. *Прим. ред.*

зцом для научных институтов в Александрии. Стратон, ученик Феофраста, был призван к наследнику престола в качестве учителя. Птолемей II Филадельф был основателем как музея, при котором по образцу афинских философских школ совместно проживали на государственный счет некоторые ученые, ведшие там научные занятия, так и двух больших библиотек, куда стекалась и где заносилась в каталоги вся наличная литература. Основной фонд составила вначале, повидимому, библиотека Аристотеля. Наряду с собиранием книг процветала и широкая издательская деятельность, которая прежде всего распространялась на поэтическую литературу предшествующего времени, но имела значение также и для точных наук. В Александрии на основе первоначальных исследований Аристотеля развилась филология как наука о языке и литературе и здесь сосредоточилась книжная торговля. На единственный книжный материал — папирус — естественную монополию имел Египет. Эти условия, благоприятствовавшие ученым занятиям, привлекали сюда крупных представителей различных научных дисциплин, а около них возникали школы, которые продолжали свою деятельность в течение всего древнего периода, хотя и с весьма различным успехом. Третий век до н. э. является эпохой расцвета почти во всех областях греческой науки.

Удивительно, что в тени осталось описательное естествознание, хотя именно Птолемей II был любителем редких и странных животных. Правда, в специальных работах, которые по большей части были связаны с земледелием и садоводством, со скотоводством и пчеловодством и тому подобными практическими целями, с большим усердием собирались всевозможные наблюдения, но в научном отношении они не дали ничего нового по сравнению с Аристотелем и Феофрастом. На трудах Аристотеля основывался как каталог птиц поэта и историка литературы Каллимаха, так и сборник по зоологии филолога Аристофана из Византии; и у обоих авторов уже чувствуется та склонность ко всему чудесному и сказочному, которая впоследствии оказала роковое влияние на развитие естествознания.

Научный дух времени, которому, вероятно, способствовало наличие древнеегипетского обычая бальзамирования, преодолел старый предрассудок против вскрытия человеческих трупов. Рассказывали, будто Птолемеи отдавали в распоряжение врачей даже живых преступников, приговоренных к смерти. Только теперь явилась возможность поставить изучение анатомии человеческого тела на основе точных и си-

стематических наблюдений, и вновь открытым источником познания так широко пользовались, что в течение короткого времени в области анатомии и физиологии появился ряд важных открытий.

Настоящим творцом анатомии человека и основателем александрийской школы врачей считается Герофил из Халкедона. Этот выдающийся ученый с большим успехом работал в различных областях медицины. Он был учеником врача Праксагора из косской школы, но сумел освободиться от всякого догматизма и стремился опираться исключительно на наблюдения и опыт. Его главные открытия касались нервной системы, причем он первый отчетливо уяснил себе природу и функции нервов. Кроме того, он дал подробное и прекрасное исследование анатомии глаза, печени, половых органов и особенно мозга. Не менее значительны были заслуги Герофила в области врачебной практики. Он довел до высокой степени совершенства постановку диагноза и прогноза и вполне оценил значение пульса как одного из диагностических средств. Он, собственно говоря, первый разработал учение о пульсе, доведенное в античной медицине до крайней (а позднее даже чрезмерной) тонкости. Писал он также об акушерстве. Большое значение он придавал лекарствам, особенно приготовленным из различных трав, и в своей терапии дал многочисленные указания относительно их употребления; вместе с тем он признавал всю важность рациональной диэты и полезное действие гимнастики. В своей патологии Герофил придерживался учения Гиппократа о четырех жидкостях. В качестве питомца школы острова Коса он много внимания уделил сочинениям Гиппократа и к некоторым из них написал комментарии, содержащие также и их критику.

В некотором контрасте с Герофилом находился другой выдающийся врач той эпохи, Эрасистрат из Кеоса, лейб-медик Селевка. Он полемизировал с идеями гиппократовой гуморальной патологии и в отличие от Герофила прописывал простые лечебные средства, так как вообще скептически относился к лекарствам и предпочитал диэтическое лечение, считая неправильное питание главной причиной всех болезней. Отказался он и от кровопускания, одного из любимых приемов древней медицины. Выдающееся место он занимал как анатом. Неутомимо работая, Эрасистрат исправил и дополнил ряд исследований Герофила. Он первый подразделил нервы на чувствительные и двигательные, дал первое точное анатомическое описание сердца, довел до конца подготовленное Герофилом открытие млечных сосудов и обогатил анатомию головного

мозга подробным описанием его извилин, сильное развитие которых он считал характерным для человека. Благодаря систематическим вскрытиям трупов он положил основание патологической анатомии; как хирург он отличался смелостью и большим искусством. Его физиологические воззрения имели тот недостаток, что он воспринял роковую ошибку Праксагора, по которой артерии проводят не кровь, а воздух. Возражения, что при ранениях кровь течет также и из артерий, он старался устранить, допуская, что между венами и артериями существуют мелкие соединительные каналы. В дальнейшем развитии этой теории он опирался на физическое учение Стратона о horror vacui (боязни пустоты).

Наряду с этими двумя корифеями во вновь открытой области работали еще многие другие. Среди них наиболее выдающимся был, повидимому, Эвдем, который особенно многое сделал для изучения нервов и описал открытые им железы. От школы Герофила скоро отделилась школа эмпириков. В результате вполне понятной переоценки достижений, полученных при помощи трезвого наблюдения, они отвергали всякую теорию вообще; в оправдание своего чисто эмпирического метода лечения они не без основания ссылались на некоторые сочинения из собрания Гиппократа.

Полная утрата строго научной и основоположной медицинской литературы александрийского периода свидетельствует о невысоком духовном уровне врачей конца античной эпохи, довольствовавшихся краткими руководствами и выдержками из третьих и четвертых рук. Эта утрата задержала возрождение медицинской науки; многие анатомические детали должны были быть открыты с большим трудом заново.

Совершенно иначе сложились обстоятельства для другой науки — математики, достигшей в этот период высшей точки своего развития, которая была превзойдена лишь в новейшее время. В то время как математическая литература предшествующего периода развития почти целиком погибла, от этого периода полного расцвета сохранились главные произведения руководящих исследователей; эпоха Возрождения смогла черпать свои знания непосредственно из них, с тем чтобы впоследствии продолжить исследования древних и использовать их как исходный пункт для постановки новых задач и открытий. Быстрый расцвет математики в XVI в. был возможен благодаря тому, что произведения греческих ученых создали безусловно надежный и прочный фундамент, так что его не пришлось закладывать заново; ни в одной науке не встречается, чтобы учебник древности и по сей день с честью

выполняя свое первоначальное назначение, как это до сих пор имеет место с „Началами“ Эвклида, например, в Англии.

О жизни и личности Эвклида мы ничего не знаем; те многочисленные работы, которые сохранились от него, говорят в силу их учебного характера только о предмете и совершенно умалчивают об авторе. Твердо известно только, что уже при Птолемее I он преподавал математику в Александрии. Для преподавания он и составил пять своих сохранившихся работ, по которым можно судить и о самом преподавании.

Его главное произведение „Начала“ (Στοιχεῖα) геометрии подхватило ту нить, которая выпала из рук Академии. В нем Эвклид переработал для элементарной математики открытия Эвдокса и Феэтета и придал системе полную логическую прочность и формальную законченность. С тех пор „Начала“ стали признанной, обычно само собой подразумеваемой основой всех дальнейших математических исследований. Они представляют собой завершение систематизации математики, инициатива которой исходила от Платона, и в древности уже не потребовалось глубокой переработки этого основания, несмотря на открытия Архимеда, которые теперь так вошли в плоть и кровь современного элементарного преподавания.

Все сочинение состоит из 13 книг; каждой книге предпосылаются нужные для нее определения, простые словесные объяснения употребляемых технических терминов. Особенно много их в первой книге, так как Эвклид здесь определяет даже такие выражения, как, например, ромб или трапеция, которые не встречаются в его собственном учебном курсе, но уже получили права гражданства в математическом языке и были необходимы для полной классификации фигур. Перед первой книгой помещено по пяти постулатов и аксиом („общих представлений“), которые вместе с определениями должны исчерпать все предпосылки, необходимые для логического построения системы. Разделение этих предпосылок на три категории, определение понятий постулата и аксиомы и выбор тех из них, которые необходимы, — все это, конечно, плод платоновских исследований о логических основах математики; во всяком случае все это результат зрелого рассуждения и тонкой школы мысли. Уже в древности неоднократно пытались расшатать систему Эвклида, но новые исследования твердо установили, что в формулировках Эвклида нет ничего лишнего и что даже при очень строгих требованиях современной математики у него можно указать лишь на незначительные пробелы; и даже искони служивший предметом споров пятый постулат, неправильно называемый аксиомой параллельности

(две прямые пересекаются, если сумма внутренних односторонних углов, которые они образуют с третьей, пересекающей их прямой, меньше, чем два прямых), с полным правом занимает свое место как положение, гарантирующее существование точки пересечения двух прямых линий. Точно так же остальные четыре постулата утверждают существование и однозначность прямых и их продолжения и круга и являются достаточными в качестве предпосылок для всех последующих построений[1]. Последние в свою очередь имеют чисто теоретическую цель доказать существование построяемого объекта, и в теоремах нельзя применять ничего, существование чего не было бы доказано таким путем. Аксиомы дают столь же краткие, как и исчерпывающие сведения о понятии равенства и неравенства в их применении к геометрическим величинам. С той же логической строгостью и сжатостью развивается затем с безупречной точностью от теоремы к теореме вся система—без малейшего внимания к наглядности и генетическому развитию, руководясь только чистой логикой, что так соответствовало склонностям и желаниям лучших из греков.

Первая книга содержит главнейшие теоремы о перпендикулярных и параллельных прямых, а также о треугольниках и параллелограмах; в конце ее дается пифагорова теорема. Вторая книга излагает геометрическую алгебру, которая решает квадратные уравнения при помощи действий над площадями; третья разбирает вопрос о кругах, пересекающих и касающихся их прямых, хордах, вписанных углах; в четвертой говорится о вписанных и описанных правильных многоугольниках.

До сих пор Эвклид в сущности передает пифагорейское наследие, и то, что в этих книгах Эвклид абсолютно избегает пользования пропорциями, объясняется характером предшествовавших пифагорейских работ. Пропорции вводятся только после того, как в пятой книге дается изложение всеобщего учения Эвдокса о пропорциях. Применение пропорций к геометрии (подобие фигур) и геометрическую алгебру заключает в себе шестая книга; и хотя содержание большинства ее теорем было известно уже пифагорейцам, но лишь теперь они могли быть доказаны вполне точно. Книги седьмая — девятая содержат учение о рациональных числах и завершаются важными теоремами о прогрессиях и непрерывных пропорциях. И здесь также наверное был переработан более старый материал, но крайне остроумное обоснование вопроса восходит, повидимому,

---

[1] Прекрасную оценку „Начал“ Эвклида и их аксиоматики см. у Ф. Клейна, Элементарная математика с точки зрения высшей, т. II, стр. 310 и след., пер. с нем. Д. А. Крыжановского, 1934. *Прим. ред.*

лишь к Феэтету. От Феэтета же ведет начало также часть десятой книги, которая подробно исследует иррациональные величины, но повидимому именно здесь Эвклид дает абсолютно нового больше, чем где бы то ни было; тонко разработанная система иррациональностей и их номенклатура в основном являются его собственным делом [1]. Он воспользовался этим для полного определения частей правильных („платоновских“) многогранников, построение которых дается как заключение всей работы в тринадцатой книге, после того как одиннадцатая и двенадцатая книги сообщили необходимые элементарные теоремы стереометрии. Простейшие платоновские тела умели построить уже пифагорейцы; доказательство, которым заканчиваются „Начала“, а именно, что их существует только пять, исходит от пифагорейцев же; другие важные теоремы (определение объемов) принадлежат Эвдоксу. Собственным результатом Эвклида в области стереометрии является также разработка ее системы. То обстоятельство, что она менее совершенна, чем система планиметрии (нет четкого различения между симметрией и конгруэнтностью, а в доказательствах порой там и сям встречаются более резкие скачки, чем те, которые он допустил в планиметрических книгах), показывает, что в этой части мы имеем дело с первой попыткой дать строгую систему стереометрии, состоянием которой Платон был еще очень неудовлетворен [2]. Главная заслуга „Начал“ заключается вообще не столько в новизне теорем и доказательств, хотя, конечно, недостатка и в этом нет, сколько в области формальной, и при этом не только в систематическом построении всего целого, но и в оформлении и расчленении отдельных доказательств. Ясность и точность терминологии и научного языка, которыми отличается греческая математика до самого конца и которые останутся образцом для всех времен, являются делом Эвклида.

Такое же каноническое значение, как и „Начала“, имели в качестве пособия при аналитическом исследовании теорем его Δεδομένα („Данные“). Это сочинение содержит тот же самый геометрический материал, что и первые шесть книг „Начал“, но он расположен так, что каждая теорема указывает, при каких условиях „дается“ (т. е. определяется) та или иная геометрическая фигура. Другое его произведение „Порисмы“, имевшее подобное же значение для исследования проблем,

---

[1] Об арифметических книгах „Начал“ и развитии учения об иррациональных величинах см. Zeuthen, Bulletin de l'Academie R. des sciences et des lettres de Danemark 1910, стр. 395 и сл.

[2] См. „Государство“, VII, гл. X и „Законы“, VII, гл. XXI.

поскольку в нем указывалось, что̀ именно при данных условиях может быть построено („приведено в исполнение“), к сожалению, потеряно; несмотря на различные попытки его восстановить, до сих пор не удалось получить достоверного представления о его содержании.

Потеряны также две работы по высшей геометрии, из которых одна трактовала о „поверхностях как геометрических местах“, а другая, состоявшая из четырех книг, излагала начала теории конических сечений. Последнее сочинение, в котором Эвклид наряду с работой Менехма использовал также произведения своего старшего современника Аристея, благодаря переработке учения о конических сечениях (Аполлонием из Перги) вскоре потеряло свое значение как учебник. Отчасти из отзывов Аполлония, отчасти по основывающимся на нем трудам Архимеда мы можем довольно точно восстановить его содержание; оно соответствовало первым трем книгам Аполлония.

Очень жаль, что утрачен маленький трактат „О ложных заключениях“; великий систематик наверное собрал здесь как важный исторический материал, так и интересные замечания методического характера. К этой работе побудил его, конечно, Аристотель, который систематически исследовал вопрос о „софистических доказательствах“. Самостоятельные изыкания заключаются также и в работе Эвклида „О делении фигур“, которая сохранилась в арабской переработке. В ней в элементарной форме излагается деление треугольников, четырехугольников и круга на две или более частей, которые либо равны, либо находятся в заданном отношении.

Для нужд преподавания Эвклид написал также учебники по оптике (т. е. учению о перспективе), по математической астрономии и математическому учению о тонах (в пифагорейском толковании); эти книги, несмотря на некоторые недостатки, все время оставались в употреблении и сохранились.

В то время как Эвклид главным образом подвел итоги всем результатам прежних математических исследований, Архимед, гениальнейший математик древности, равный по дарованию самым выдающимся математикам современности, является во всех областях великим новатором и оригинальным изобретателем. Он родился в Сиракузах и будто бы состоял в родстве с царем Гиероном; во всяком случае, он находился у него на службе и был в дружеских отношениях с царским домом. Сыну и соправителю Гиерона, Гелону, он посвятил остроумный популярный трактат; как известно, существуют также многочисленные сообщения не только о его работах

по механике, предназначавшихся для обороны родного города против римлян, но и о работах, сделанных для частных целей царя. Рассказы эти, по крайней мере в некоторой части, заслуживают большего доверия, чем это обычно бывает с подобного рода анекдотами. В своем поведении Архимед был, без сомнения, столь же оригинален, как и в своих научных работах. В высшей степени своеобразным является уже то, что в своих работах он пользуется своим родным, сиракузским диалектом, а не общераспространенным литературным языком; в этом он показал ту же независимость от всякой школьной традиции, которая отличает его и как исследователя. Архимед погиб в 212 г. до н. э. при завоевании Сиракуз, кажется, случайно и вопреки воле римского военачальника Марцелла. Известный анекдот о его смерти за размышлением над чертежами не плохо подходит к тому его образу, который нам обычно передают; во всяком случае он придуман удачно.

Архимед был сыном неизвестного нам вообще астронома Фэйдия, о котором Архимед случайно упоминает, что он определил диаметр солнца равным 12 лунным диаметрам. Несомненно, Архимед и сам начал с профессии астронома; его товарищем по обучению был астроном Конон, он хорошо был знаком с астрономической литературой и методом наблюдений, вел исследования и наблюдения над длиною года и построил искусный планетарий, описанный им в специальном сочинении; этот планетарий Марцелл увез в Рим, где им мог восхищаться еще Цицерон[1]; небесный глобус Архимеда также был захвачен в качестве добычи и пожертвован Марцеллом храму Добродетели. Вероятно, именно астрономические работы Архимеда побудили его создать остроумно задуманную систему для обозначения сколь угодно больших чисел и заняться катоптрикой, в которой он доказал главный закон об отражении лучей.

Вначале Архимед, вероятно, учился у своего отца; но у нас есть достоверные свидетельства о более или менее продолжительном его обучении в Александрии[2]. В течение всей своей жизни он состоял в дружественном и научном общении с александрийскими учеными, как Эратосфен, и с астрономами Кононом и Досифеем; в Александрии выпускает он в свет свои сочинения, своим александрийским сотоварищам по работе он немедленно сообщает о своих новых открытиях

---

[1] См. De republica, 1, 21.

[2] О научном развитии Архимеда см. Heiberg, Das Weltall, 1909, стр. 161 и сл., 184 и сл.

и научных результатах. Правда, при этом ему приходилось наталкиваться и на неприятности; поэтому он как-то раз посмеялся над господами профессорами, которые вели себя так, как будто бы для них не может быть ничего нового или удивительного, и предложил им несколько неправильных теорем, чтобы „уличить их в том, что они берутся доказать даже невозможное".

Говорят, что в Египте он изобрел бесконечный водяной винт, которым снабдил гигантский корабль Гиерона. Это свидетельствует о том, что он рано занялся механикой; без крупных знаний по механике он не смог бы построить также своего планетария. При научном образе мышления Архимеда понятно, что, исходя из этих практических задач, он пришел к идее точно обосновать законы механики; его теоретическая формулировка задачи механики „данную тяжесть привести в движение данной механической силой" (остроумно выраженная в приписываемом ему заявлении: „дайте мне точку опоры, и я сдвину землю") связывается между прочим в предании с вышеназванным кораблем Гиерона, спуск которого с мостков Архимед будто бы осуществил при помощи зубчатых колес и бесконечного винта или приписываемого ему полиспаста. Таким образом, вероятно, что его сочинения по рациональной механике, истинным основателем которой он должен считаться, относятся к раннему периоду его жизни. До нас сохранился только один его трактат, который он сам цитирует как „Начала механики", где точно доказывается основная теорема о статических моментах и определяется положение центра тяжести в треугольнике, параллелограме и трапеции. Кроме того в нескольких сочинениях он выясняет понятие центра тяжести и определяет центры тяжести для таких элементарных геометрических тел, как цилиндр и конус. Когда он распространил эти исследования на более сложные фигуры, например на площади, ограниченные коническими сечениями, и на тела, образованные их вращением (которые были названы Архимедом коноидами и сфероидами), он открыл плодотворность механических приемов исследования для математики и выработал метод предварительного определения площадей и объемов, который соответствует исчислению бесконечно малых современной математики. Первым результатом применения этого метода была квадратура сегмента параболы, которую он в дошедшей до нас работе выводит как механическим путем, так и чисто математически. Когда он таким образом показал применимость нового метода, он дал в работе, посвященной Эратосфену и найденной лишь несколько лет

тому назад, более точные разъяснения [1]. Сперва он в ней излагает два трудных определения объемов, которые он раньше предлагал найти Эратосфену, при этом как пользуясь новым методом, так и доказывая правильность решения при помощи метода исчерпывания; затем он сообщает о целом ряде новых результатов (определения объемов и центров тяжести), которые он получил при помощи механического метода. Так как этот метод пользуется понятием бесконечности, он, по определенному признанию самого Архимеда, согласно строгим правилам античной математики не может давать точных доказательств, а лишь предварительные результаты. В ближайшие годы Архимед работает над тем, чтобы точно доказать найденные теоремы. Это было осуществлено в двух больших работах „О конусе и цилиндре“ и „О коноидах и сфероидах“. Завершением первой работы служат две знаменитых теоремы, что поверхность шара в четыре раза больше, чем площадь его большого круга, и что шар равен $^2/_3$ описанного цилиндра. Последний результат Архимед считал самым прекрасным своим открытием; выражающая его фигура служила надгробным памятником на его могиле, которую нашел в Сиракузах Цицерон в бытность там в качестве квестора [2]. Кроме того эта работа заключает в себе решение нескольких трудных задач о шаре. В книге о коноидах и сфероидах исчерпывающе исследованы эти тела вращения и определены их объемы; наряду с этим находится площадь эллипса. Теоремы о центре тяжести этих тел, о которых сообщалось в вышеназванном сочинении о методе, Архимед позднее также доказал точно; но сохранилось до нас только основывающееся на квадратуре параболы определение центра тяжести параболического сегмента. Эти математические изыскания Архимед в конце концов сочетал со своим открытием удельного веса, к которому он пришел, будто бы исследуя фальшивую корону Гиерона; результат этого сочетания изложен в замечательной работе „О плавающих телах“, содержащей точные основания гидростатики.

То, что Архимед сейчас же применяет свои новые методы к квадратурам и к кубатурам, доказывает, что уже с самого начала стимулами его творчества служили также чисто математические проблемы эпохи; перед такими задачами элементарная математика должна была покамест остановиться. Две

---

[1] Heiberg u. Zeuthen, Bibliotheca mathematica, 1907, стр. 321 и сл. (Русский перевод: Архимед, Послание Эратосфену, 1907, изд. „Матезис“. *Прим. ред.*).

[2] Cicero, Disput. Tusculanae, V, 64.

предложенные Эратосфену проблемы также представляют собой кубатуры, и Архимед настойчиво подчеркивает ту их особенность, что они в противоположность всем другим определениям объемов округлых тел выясняют равенство тел, отчасти ограниченных кривыми поверхностями, с телами, ограниченными только плоскостями. Стоял ли в связи с такими исследованиями потерянный трактат о полуправильных многогранниках[1], сказать нельзя; но к ним целиком относится его работа над древней проблемой квадратуры круга. Ясно представляя ее неэлементарную природу, он прежде всего решил ее приближенным образом, дав в своем „Измерении круга" метод, позволяющий заключить π между сколь угодно близкими границами. В этой работе, сохранившейся до нас в изувеченном виде, он сам удовлетворяется определением $3\frac{10}{70} > \pi > 3\frac{10}{71}$, но в другой работе, загадочное название которой „О параллелепипедах и цилиндрах"[2] ни в какой мере не позволяет судить о ее содержании, он дал приближение, выраженное пяти- и шестизначными числами. В этих работах он преодолел предубеждение школьной математики, изгонявшей конкретные числа из точной геометрии. Другим путем он подошел к решению той же проблемы в изящной работе „О спиралях", где он при помощи этой линии определяет отрезок, равный окружности круга. Спираль образуется при равномерном движении точки вдоль прямой, равномерно вращающейся одновременно вокруг какой-нибудь своей неподвижной точки; исходя из двух теорем учения о движении (о пропорциональности пройденных путей и времен при непрерывном движении), Архимед дает мастерское изложение свойств этой кривой.

Единственным в своем роде сочинением в греческой литературе является вышеупомянутый посвященный Гелону популярный трактат „О числе песчинок". Исходя из поговорки „бесчисленно, как морской песок", он наглядно выясняет бесконечность числового ряда, причем доказывает, что даже если представить себе весь мир[3] наполненным песком, то и в этом случае количество песчинок выразится числом, которое находится среди чисел, которые можно назвать при помощи данной им числовой системы. Система эта состоит в том,

---

[1] Так называются многогранники, грани которых представляют собой различные правильные многоугольники. *Прим. ред.*

[2] Heron, Metrica, I, 26.

[3] Вселенную Архимед представляет себе в этом сочинении как шар некоторого конечного (хотя и весьма большого) радиуса. *Прим. ред.*

что высшее число, которое можно было обозначить обычными греческими числительными, т. е. $10\,000 \times 10\,000$, он принимает за единицу нового числового ряда, который доходит до 10^{16}, а затем постоянно вновь применяет тот же прием. Доказательство было проведено со всей тщательностью, и ради него Архимед предпринял даже механическое определение видимого диаметра Солнца и дал одну интересную тригонометрическую теорему, равно как и правило для перемножения членов ряда непрерывно пропорциональных чисел. Так как Архимед специально занимался вопросом о больших числах и, кроме того, обнаруживал значительный навык в счете при извлечении корней, нужных для измерения круга, то возможно, что одна интересная арифметическая задача, дошедшая до нас под его именем в эпиграмме, адресованной Эратосфену, действительно была поставлена им. В ней идет речь о решении системы неопределенных уравнений, которое быстро приводит к таким огромным числам, что практически она является невыполнимой. Арифметические теоремы, особенно касающиеся рядов, которыми Архимед при случае пользуется как вспомогательными теоремами, показывают, что он также вполне владел некоторыми высшими отделами алгебры.

Стиль изложения Архимеда достоин содержания его прокладывающих новые пути работ; он чрезвычайно ясен и изящен, без всяких лишних слов. Рабочим орудием тогдашней математики — методом исчерпывания и коническими сечениями — Архимед оперировал с полным совершенством в классическом эвклидовом стиле.

Как раз то мастерство, с которым Архимед пользуется коническими сечениями для решения задач высшего порядка, дало повод его компетентному другу и биографу Гераклиду обвинить в плагиате третьего великого математика этого периода, Аполлония из Перги; однако это обвинение покоится на недоразумении, которое можно доказать даже теперь.

От главного произведения Аполлония о конических сечениях мы имеем на греческом языке только первые четыре книги; три следующие сохранились в арабском переводе; восьмая книга потеряна. Работе предшествует интересное введение, в котором автор посвящает первые три книги одному пергамскому другу Эвдему, а остальные — после его смерти — некоему Атталу (может быть, царю Пергама Атталу I). Все сочинение возникло из тех лекций, которые Аполлоний читал отчасти в Александрии, где он и учился, отчасти в Пергаме, и должно было дать окончательное оформление материала и таким образом заменить бывшие в обращении несо-

вершенные записи слушателей. Он дает точный отчет о своем отношении к своим предшественникам. Первые четыре книги содержат в себе начала учения о конических сечениях, обобщенные и расширенные сравнительно с прежними учебниками; в частности, третья книга дает много новых теорем, полезных при решении задач высшей геометрии и позволяющих полностью решить одну из них, не до конца исследованную Эвклидом; четвертая сообщает об исследовании точек взаимного пересечения и касания конических сечений, которое было проведено другими, между прочим Кононом, мало удовлетворительно. Четыре последних книги заключают в себе новые и глубокие исследования свойств конических сечений и их применений [1].

То новое, благодаря чему элементарная часть этой работы вытеснила более ранние учебники и стала руководящей для позднейшего времени, заключается в изменении прежнего определения конических сечений. Хотя, может быть, уже Эвклиду и во всяком случае Архимеду было ясно, что все три типа конических сечений могут быть получены в каждом конусе, но согласно прежнему определению представляли себе, что они получаются, когда секущая плоскость берется перпендикулярной к образующей некоторого конуса вращения; таким образом парабола получалась на прямоугольном конусе, эллипс — на остроугольном, а гипербола (т. е. одна из ее ветвей) — на тупоугольном. Аполлоний установил новое определение, по которому все три типа сечений могут быть получены на любой конической поверхности с круговым основанием. Это обобщение позволило ему сделать значительный методический шаг вперед, систематически рассматривая обе ветви гиперболы как одну кривую, и, таким образом, дать более общую концепцию соответствующих теорем; только теперь с полной ясностью выступила аналогия между гиперболой и эллипсом. Положенное им в основу при этом определении геометрическое свойство — то самое, которое в современной математике выражается уравнениями, отнесенными к вершине; в соответствии с ним он и дал сечениям и поныне употребляемые названия [2]. Вообще

---

[1] Zeuthen, Die Lehre von den Kegelschnitten im Altertum, Kopenhagen 1886.

[2] Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в прямоугольных координатах с началом в их вершине имеют вид: $y^2 = 2px \pm \frac{p}{a} x^2$ и $y^2 = 2px$. Наименования кривых связаны с тем, что у эллипса квадрату на ординате для равенства с прямоугольником $2px$ недостает прямоугольника $\frac{p}{a} x^2$, у гиперболы он является избыточным, а у параболы эти квадрат и прямо-

его приемы в значительной мере сходны с приемами современной аналитической геометрии, только алгебраические уравнения последней заменены у него геометрическими действиями над площадями.

Объем результатов его теории конических сечений даже теперь импонирует специалистам. Применение ее к труднейшим проблемам тогдашней высшей геометрии он демонстрирует в значительном ряде специальных исследований; крайне общая трактовка задач и тщательное обсуждение условий возможности в них выглядят совершенно по-современному; они отчасти служили целям преподавания как образцовые примеры, на которых учились исчерпывающему исследованию проблем, и долгое время держались в обиходе александрийской школы. Впоследствии, однако, они все были утеряны, за исключением одной, которая сохранилась в арабском переводе; в отношении других нам приходится обходиться кратким, но составленным со знанием дела изложением содержания. Между прочим Аполлоний предложил новое решение старой проблемы удвоения куба.

С современными идеями соприкасается и очень интересное, но, к сожалению, утраченное его сочинение об основах математики. Немногие дошедшие до нас отрывки показывают его стремление связать основные математические понятия с действительностью; так, например, понятие линии он пояснял указанием на границу между светом и тенью; он пытался ограничить число предпосылок и соответственно перестроил первые доказательства „Начал“ Эвклида. Но, несмотря на уважение к „великому геометру“, как называли его впоследствии, не заметно, чтобы эти его стремления имели какой-либо успех.

Остальные сочинения Аполлония, которые за исключением нескольких заметок для нас все потеряны, частью составлены под стимулирующим влиянием Архимеда, частью же продолжают работы Эвклида. Последнее особенно касается его работы о „неправильных иррациональностях“, где он расширяет данную в десятой книге „Начал“ классификацию иррациональных величин; но и его сочинение о двенадцати- и двадцатиграннике, вписанном в шар, повидимому, примыкает к стереометрическим книгам Эвклида. Идеи Архимеда были использованы им в книге о спиралях на поверхности цилиндра

угольник равны, а также с соответствующим значением этих терминов в греческой геометрической алгебре. См. Г. Г. Цейтен, История математики в древности и в Средние века, перевод П. С. Юшкевича, Москва 1932, стр. 42 и сл., 138 и сл. *Прим. ред.*

(„улиткообразная линия“) и в его „Быстросчетчике“ (Okytokion), где он дает подобную архимедовой систему наименования больших чисел и, вероятно, сообщает свое более точное приближение для π. Если эти исследования он шутливо выразил в стихе, буквы которого он сложил по их числовому значению, то в этом можно видеть влияние той популярной формы изложения, в которой было написано архимедово „Исчисление песчинок“. Его работа по катоптрике[1], где он между прочим разбирает вопрос о зажигательных зеркалах, равным образом была предпринята под влиянием исследований Архимеда, так как легенда о зажигательных зеркалах, с помощью которых Архимед будто бы поджог римский флот, осаждавший Сиракузы, была, повидимому, вызвана теоремами о фокусах, доказанными Архимедом в его катоптрике. Деятельность Аполлония распространялась также и на астрономию; ему принадлежит математически очень тонко продуманная теория эпициклов для объяснения кажущейся неравномерности движения планет.

К классической эпохе греческой математики относится также и Никомед, изобретатель конхоиды; благодаря этой кривой ему удалось дать изящное решение задачи деления угла на три части.

Практическая механика сделала в этот период тоже крупнейшие успехи. Если различные остроумные и мощные военные машины Архимеда затруднили римлянам взятие Сиракуз, то осаждавший город полководец Марцелл со своей стороны располагал аналогичными наступательными орудиями; в многочисленных войнах между наследниками Александра метательные машины и другие механические военные орудия сыграли также небывалую до того времени роль. Событием, составившим в этом отношении эпоху, была знаменитая осада Родоса Деметрием, который от этого получил свое прозвище Полиоркет — разрушитель городов. Сочинения Архимеда по механике касались только статики. Под влиянием Стратона в Александрии теоретически разрабатывалось, а также нашло некоторое практическое применение учение о давлении воздуха (пневматика). Основателем этой отрасли техники считается Ктесибий, работавший в Александрии в середине III в. до н. э. Он построил ряд тяжелых орудий с частичным применением сжатого воздуха, а также ряд различных занимательных механических приборов и писал по вопросам теоретической механики. Работы Ктесибия для нас утеряны, но мы можем составить себе пред-

[1] Катоптрика — часть геометрической оптики, посвященная вопросам отражения света. Диоптрика занимается преломлением света. *Прим. ред.*

ставление о его деятельности по обширной „Механике“ его преемника Филона Византийского, до некоторой степени сохранившейся, частью, правда, только в арабской переработке. Девять книг этой основной работы по античной механике охватывают всю область механической техники. После общего введения описываются всякого рода метательные машины и орудия; в новейшее время на основании приложенных к работе иллюстраций сделали их копии и их дальнобойность и меткость стрельбы оказались удивительными. Филон работал также и над другими практическими приспособлениями для защиты и осады укрепленных городов, которые имеют мало общего с собственно механикой, так что его работа одновременно оказалась весьма желанным учебником по осадному искусству. Сюда же относится учение о рычаге, разобранное им очень подробно. Затем излагается конструкция автоматов и театра марионеток, а в отделе, посвященном пневматике, который начинается с экспериментального доказательства плотности воздуха, описываются и зарисовываются всевозможные изящные механические аппараты, которые должны были развлекать посетителей в садах и на празднествах большого города: например волшебные кубки, лейки, из которых по желанию могли литься различные жидкости, фонтаны с пьющими животными и поющими птицами, чернильница с так называемым кардановым подвесом, курильница, действующая при помощи водяного пара, и другие подобные фокусы. Но у него описаны и полезные аппараты, как, например, водяные колеса, водочерпалки, автоматический аппарат для омовения перед входом в храм. В большинстве этих машин было применено давление воздуха и они свидетельствуют о его полном знакомстве с законами сифона.

Богатейший материал, полученный географией благодаря походам Александра и поощряемым им путешествиям с целью открытия новых стран и собранный в обширной литературе, был пополнен в том же направлении как Селевкидами в Азии, так и Птолемеями. Так, например, были исследованы Эфиопия и Каспийское море, истинный характер которого с давних пор служил предметом споров. Высокий уровень развития математики должен был натолкнуть на мысль продолжить труды аристотелевской школы по физико-математической географии и завершить работу Дикеарха. Это было сделано многосторонним и ученым александрийским библиотекарем Эратосфеном из Кирены, сочинение которого вопреки всем нападкам осталось для научной географии древнего мира руководящим и довольно заслуженно доставило ему славу

создателя этой дисциплины. Вначале он по примеру Аристотеля излагает историю географии, начиная с Гомера, и с правильным историческим чутьем отмечает ограниченность кругозора поэта, противопоставляя это мнение фантастическим представлениям некоторых его толкователей, веривших во всеведение Гомера также и в этой области. Затем следовало математическое описание населенной части земного шара, длину которой он определял в 78 000 стадий, а ширину в — 38 000. Он разделил ее параллельной экватору линией, проходящей через Гибралтарский пролив, на северную и южную половины; кроме того при помощи еще шести параллельных кругов и семи меридианов он подразделил ее на неравные четырехугольники, которые и описал каждый в отдельности. Самый северный параллельный круг проходил через „Фуле“ [1]; при этом Эратосфен использовал сообщения Пифея. Под конец он дал подробные объяснения к составленной им географической карте. В основу он положил произведенное и описанное им самим измерение Земли.

Взяв в качестве исходного расстояние между Александрией и Сиеной (оба эти пункта он поместил на одном и том же меридиане на расстоянии 5 000 стадий друг от друга, причем и то и другое не вполне точно), он высчитал с весьма приличным приближением, что окружность Земли равна 250 000 (или 252 000) стадий. Кроме того материалом служили ему имевшиеся у него данные о дневных переходах и береговых расстояниях, а может быть, и специально сделанные для него официальные обмеры. Однако преимущественно он должен был пользоваться литературой, и те данные, которые он мог там найти, само собой разумеется, были недостаточны для точного определения положения. Но там, где в его распоряжении были точные астрономические наблюдения, он сумел их тщательно и умело использовать и, по всей вероятности, сделал все, что можно было сделать на основании данного материала, вполне при этом отдавая себе отчет в недостаточности некоторых данных. Поэтому можно сказать, что делавшиеся ему впоследствии упреки в ненадежности и ошибочности приводимых им сведений он заслужил лишь в ограниченной мере.

Впрочем, с другой стороны, нельзя отрицать, что его многосторонность, бросавшаяся в глаза уже современникам, носила на себе некоторый отпечаток диллетантизма. Хотя

---

[1] Фуле — страна, о которой сообщает путешественник Пифей; некоторые ученые считали, что это Исландия, другие принимают за Фуле Шотландские острова или же Скандинавию. *Прим. ред.*

Архимед хвалил его за интерес и понимание математических явлений и сообщал Эратосфену о своих открытиях, как бы приглашая к совместной деятельности[1], но известные нам математические работы Эратосфена не имеют большого значения; он дал практический метод для нахождения простых чисел — „эратосфеново решето“, а для построения двух средних пропорциональных он изобрел весьма посредственный инструмент („мезолабий“), который он выставил в одном из храмов Александрии как посвятительный дар божеству и на подставке которого была высечена изящная эпиграмма, посвященная им Птолемею II. О его математическом трактате „О средних величинах“ нам ничего неизвестно. Свои физические воззрения он изложил в своего рода комментарии к платоновскому „Тимею“; там он говорит об удвоении куба — „делосской проблеме“ (которая привела его к изобретению „мезолабия“), разбирает вопрос о пропорциях и в полемике с пифагорейцами набрасывает теорию математических отношений тонов.

Выше упоминалось уже о том, что колоссальные успехи математики, а частью и сами руководящие математики немало содействовали развитию астрономии. Способствовал ему также прогресс механики. Усовершенствованная техника снабжала землемеров сложными инструментами для нивелировки с тонкими винтами и зубчатыми колесами, а астрономов — точными приборами для наблюдения и измерений неба, надежными солнечными часами и т. п. В „Исчислении песчинок“ Архимед описывает изобретенный им самим инструмент для приближенного определения угловой меры солнечного диаметра и попутно отмечает, что указания на недостаточную точность инструментов общеизвестны, откуда можно заключить, что этот вопрос стоял в центре внимания того времени. Его подвижной планетарий предъявлял, несомненно, очень высокие требования к механической технике. В александрийской обсерватории для решения основных астрономических вопросов был организован ряд систематических и планомерных наблюдений и ученые имели полную возможность научно использовать ставшие доступными в результате походов Александра древние наблюдения вавилонян и правильно оценить их значение. Для необходимых в астрономии точных определений времени общепринятое в гражданском обиходе разделение дня и ночи на три или четыре части было непригодно. Астро-

[1] Отзыв Архимеда об Эратосфене см. в Bibliotheca mathematica, 1907, стр. 323.

номы ввели поэтому вавилонское деление на часы, которое, впрочем, было известно уже Геродоту [1] и которое потом перешло от них и в повседневную жизнь. Слово hora (время, время года) получило смысл часа и в этом значении перешло к римлянам. От вавилонян астрономы заимствовали также шестидесятеричную систему. Тогда как в науке вообще и в практической жизни были сохранены древнеегипетские дроби-кантьемы (с 1 в качестве числителя), астрономы считают шестидесятеричными дробями и делят круг на 360 градусов, градус — на 60 минут, а минуту — на 60 секунд. Эту систему, которая с тех пор господствует в астрономии, мы впервые встречаем в маленьком трактате Гипсикла (II в. до н. э.) о восхождении знаков зодиака, но это нововведение принадлежало не ему. В качестве вспомогательных средств для астрономии были созданы основы тригонометрии. Соображения тригонометрического характера попадаются уже в сохранившемся небольшом сочинении Аристарха из Самоса (III в. до н. э.), где он по примеру Эвдокса старается математическим путем определить величину и удаленность Солнца и Луны. Для последней его метод дал до известной степени удовлетворительное приближение к истине, тогда как для Солнца результаты необходимо должны были оказаться совершенно неправильными.

В названной книжке Аристарх следует традиционному воззрению на мир как на геоцентрическую систему; но из ряда надежных источников (между прочим из случайного указания Архимеда) мы знаем, что в другом своем сочинении он обосновывал положение, что Земля и планеты вращаются вокруг Солнца как центра, т. е. полную коперниканскую систему. Аристарх был учеником Стратона, и возможно, что в данном отношении на него оказал влияние этот смелый новатор; аналогичные мысли были распространены не только среди пифагорейцев, но и в афинских философских кругах. Однако разрыв не только с общепринятыми представлениями, но и с основными воззрениями руководящих философов был слишком резок. Астрономы отклонили гипотезу Аристарха, нашедшую себе одинокого защитника лишь в лице высокоодаренного и оригинального исследователя Селевка из Селевкии (около 150 г. до н. э.). Наоборот, стоик Клеант в одном особом сочинении объявил эту гипотезу Аристарха богохульной.

Селевку обязаны древние правильным объяснением прилива и отлива; на основе наблюдений он установил зависи-

---

[1] Деление на часы у Геродота изложено в его „Истории", II, 109. (Имеется русский перевод Ф. Мищенко, 2-е изд., 1888. *Прим. перев.*)

мость этого явления от Луны и ее положения. Вместе с Гераклидом из Понта он утверждал бесконечность вселенной.

Среди александрийских астрономов в качестве наблюдателей небесных явлений выделяются друзья Архимеда Конон и Досифей. Оба они по примеру Эвдокса составили календари, содержащие метеорологические наблюдения.

Конон, который одновременно был и выдающимся математиком, назвал в честь супруги царя Птолемея Эвергета одну из неназванных до тех пор групп звезд „Волосы Вереники", — событие, которое Каллимах воспел в известной поэме. Вообще созвездия привлекали к себе всеобщий интерес. Эратосфен использовал в своих стихах сказания о звездах, а Арат из города Солы (III в. до н. э.) дал в поэме „Небесные явления" описание всех созвездий по небесной карте Эвдокса. Поэма была встречена чрезвычайно сочувственно, несмотря на то, что поэтические ее достоинства не очень высоки. На протяжении всей древности она комментировалась выдающимися специалистами, неоднократно переводилась римлянами, между прочим и Цицероном, и, таким образом, сохранила кое-что из науки о звездах до позднего средневековья. Существуют средневековые рукописи ее латинских переработок с иллюстрациями, которые, несомненно, восходят к древности [1].

Даже наиболее точный из астрономов древнего мира Гиппарх написал в молодости комментарий к Арату, в котором он отмечает его астрономические ошибки. Характерно для эпохи упадка наук на исходе античного мира, что из всех многочисленных сочинений великого исследователя сохранилось только это незначительное произведение юных лет Гиппарха, причем, очевидно, в качестве приложения к стихотворению диллетантствовавшего в астрономии литератора. Из строго научных сочинений Гиппарха, которые он сам перечислил в особом трактате, до нас дошли лишь скудные отрывки, но и они позволяют нам оценить его значение.

Гиппарх родился в Никее в Вифинии в первой половине II в. до н. э. и в Вифинии же произвел наибольшую часть своих астрономических и метеорологических наблюдений, хотя, впрочем, производил наблюдения также и на Родосе и, вероятно, в Александрии. Гиппарх ясно сознавал, что только путем точных и постоянных наблюдений можно создать прочную основу для астрономических теорий и что даже ничтожные ошибки в наблюдениях могут гибельно отразиться на результатах; поэтому он всегда требовал совершенной точности.

[1] Thiele, Antike Himmelsbilder, Berlin 1898.

То обстоятельство, что такой точности нельзя было достигнуть с помощью средств, которыми располагала наука той эпохи, не должно мешать признанию той заслуги Гиппарха, что он выставил это требование и по мере сил своих способствовал его осуществлению. В соответствии с этой главной установкой он в своих произведениях особенное внимание обращал на собирание основанного на наблюдениях материала и весьма сдержанно относился ко всяческим теориям. Гиппарх усовершенствовал астрономические инструменты и изобрел некоторые новые. Это дало ему возможность производить наблюдения небесных явлений с небывалой до того времени точностью. Он в широкой мере привлек наблюдения более ранних астрономов Вавилона, Афин и Александрии, отчасти с целью их проверки, отчасти для установления возможных изменений на небе. Благодаря этому он смог открыть прецессию [1], собрать ценный материал о движениях планет и исправить во многих важных пунктах прежние данные. Например он с большей точностью определил длину солнечного года, точки равноденствия и солнцестояния, пути и удаленность Солнца и Луны. Появление новой звезды привело его к мысли составить каталог неподвижных звезд, который значительно превзошел все прежние попытки подобного рода как по своей полноте (было занесено 800—900 неподвижных звезд), так и благодаря своей твердой системе. Этот колоссальный труд имел ясно выраженную цель: позволить будущим астрономам с уверенностью решить вопрос, меняют ли неподвижные звезды со временем свое положение, величину и яркость. Вообще Гиппарх старался дать астрономам в руки более усовершенствованные средства работы. Так, он впервые систематически использовал тригонометрию как подсобную науку для астрономии и вычислил таблицу хорд [2].

О его работах по физике (о тяжести) и математике мы, к сожалению, имеем самые неопределенные известия; немногим больше знаем мы о его астрономическо-географической работе „Против Эратосфена". В ней он подверг географию Эратос-

---

[1] Прецессия, предварение равноденствий, заключается в изменении положения точек пересечения эклиптики и экватора, т. е. точек весеннего и осеннего равноденствий (обусловленном некоторым движением земной оси). *Прим. ред.*

[2] Строго говоря, тригонометрии как таковой в древности не имелось; соотношения между сторонами и углами треугольника, выражающиеся через так называемые тригонометрические функции, не изучались. Но математика располагала рядом вспомогательных средств, частью заменявших методы плоской и сферической тригонометрии и позволявших, например, по хордам двух дуг найти хорду их суммы или разности и т. п. *Прим. ред.*

фена резкой, отчасти несправедливой критике. Все его предприятие Гиппарх считал преждевременным; верный своим принципам, он осудил использованный Эратосфеном материал как ненадежный и в качестве основы для карты мира требовал только точных астрономических данных о долготе и широте, — даже не предчувствуя, что он здесь выставляет требование, удовлетворить которому человечество окажется не в состоянии еще больше, чем тысячелетие, и показывая тем самым то непонимание неизбежных недочетов первого крупного опыта, которое бывает свойственно педантичной точности. Но его резкая критика не помешала ему использовать Эратосфена; он, например, оставил в силе его результат измерения Земли, а иногда и сам довольствовался столь же скудным материалом.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ЭПОХА ЭПИГОНОВ

Даже у такого крупного ученого, как Гиппарх, можно заметить несомненные признаки эпигонства, которое является характерным для II и I вв. до начала нашей эры; они сказываются в его несколько бесплодном критицизме, помешавшем, например, ему признать гипотезу Аристарха со всеми вытекавшими из нее новыми задачами. Бодрая смелость и творческая гениальность великой эпохи исчезли. Правда, усердная и плодотворная работа не прекращается, но ведется она лишь в границах уже открытых областей; нигде не происходит заметного расширения горизонта. Причина этого кроется отчасти в обстоятельствах времени. Греческие государства вели между собой непрерывные изнурительные войны и правители более не оказывали науке той материальной поддержки, без которой она при равнодушии широкой публики не могла существовать. Александрия, бывшая до тех пор центром научной жизни, под несчастливым правлением Птолемея VII Фискона (145—116 гг. до н. э.) потеряла свое руководящее положение, а стремящийся к возвышению Родос не мог вполне заменить ее в этом отношении на продолжительный срок. Незаменимой утратой для Александрии была гибель при Цезаре части ее библиотеки вследствие пожара. Но и независимо от этих неблагоприятных внешних условий вполне естественно, что подобный могучий расцвет наук не мог продолжаться беспрерывно. За ним неизбежно должен был последовать период усвоения и переработки полученных результатов, а прежде чем

успел проявиться новый расцвет наук, всего мира коснулось холодное дыхание Рима[1].

Больше всего жизни и деятельности заметно в области медицины. Вместе с распространением цивилизации увеличивался также спрос на врачей. В качестве состоящих на общественной службе „архиатров“ и лейб-медиков царей они приобретали богатство и высокий почет, и хотя еще Катон-старший предостерегал своего сына от греческих „отравителей“ и сам предпочитал лечить переломы ног при помощи нелепых заклинаний[2], Рим предоставил греческим врачам новое поле для доходной общественной и частной практики. В Риме работал самый знаменитый врач того времени Асклепиад (I в. до н. э.), уроженец Малой Азии, как большинство врачей этого и следующего периода. Первоначально он был ритором и от этой старой профессии, он, ставши врачом, сохранил стремление привлекать к себе всеобщее внимание. Борьба за существование в мировой столице вообще должна была благоприятствовать развитию шарлатанства. Асклепиаду жилось в Риме так хорошо, что он отклонил приглашение царя Митридата, который проявлял большой интерес к медицине и к естественным наукам вообще, в особенности же к тому, что казалось в них жутким и мистическим. Асклепиаду принадлежит та заслуга, что он боролся против злоупотреблений медикаментами, рвотными и слабительными средствами. Он был одним из выдающихся борцов за признание важного значения диэтетики, а применяемые им лечебные средства были по возможности просты, как то: лечение водами, ванны, массаж, умеренность в еде и т. д. Не будучи очень оригинальным и не обладая глубокими медицинскими познаниями, особенно в области анатомии, он тем не менее разумным и умелым применением этих средств принес много пользы, и его школа долго поль-

---

[1] История науки не следует обязательно некоей волнообразной линии, на которой периоды подъема неизбежно сменяются эпохами застоя и абсолютного или относительного упадка. Эпигонство было порождено главным образом иссяканием живых источников научного творчества. Те отрасли наук, расцвет которых пал на V — II вв. до н. э., уже подверглись глубокому исследованию, и на старых путях и старыми методами добиться существенно оригинальных результатов уже было нельзя. А на прежнем рабовладельческом экономическом базисе новых крупных запросов не возникало. Но в частных областях науки (например сферической геометрии, астрономических вычислениях) наблюдается прогресс и в эпоху эпигонства, — в тех случаях, когда социальные потребности ставят перед наукой ранее не разработанные проблемы. Постепенный упадок греческой науки связан был с общим медленным оскудеванием античной культуры, завершившимся ее гибелью. *Прим. ред.*

[2] Plinius, Naturalis histor., XXIX, 14; Cato, De agricultura, 160.

зовалась значительным влиянием. — Вообще работа в области медицины согласно с духом и требованиями эпохи была направлена не столько в сторону чисто научных исследований, которые так блестяще были продвинуты вперед великими александрийскими врачами, сколько в сторону врачебной практики. Однако под влиянием философии усиленно обсуждались физиологические основы медицины. Асклепиад отверг учение Гиппократа о четырех жидкостях и построил свою физиологию на несколько модифицированном эпикурейском учении об атомах. Приверженцы Эразистрата энергично боролись со школой Герофила, от которой, как было сказано, отделилась секта эмпириков. Ввиду разногласий между отдельными физиологическими гипотезами эмпирики отказались от всякой теории и хотели считаться только с практическим опытом, в каждом отдельном случае учитывая индивидуальные особенности. Их главный руководитель, Гераклид из Тарента многое сделал в области фармакологии.

Несмотря на многочисленные нападки, Гиппократ все же продолжал считаться классиком медицины и в силу этого его усиленно читали и комментировали. Продолжая традицию александрийской эпохи, большинство известных врачей также и этого периода, как, например, Асклепиад и Гераклид, составило комментарии к сочинениям Гиппократа. Дошел до нас комментарий Аполлония из Китиона (50 г. до н. э.) к работе Гиппократа о вывихах, особенно интересный тем, что в нем разные методы вправления вывихов наглядно пояснялись при помощи рисунков.

Врачи одновременно были и аптекарями. Важное значение лечебных трав для их практики косвенным образом выгодно отразилось на изучении ботаники. Лейб-медик Митридата Кратей издал прекрасно иллюстрированную книгу трав с фармакологическим текстом [1]. О красоте и точности этих рисунков свидетельствуют позднейшие дошедшие до нас копии.

В качестве курьеза можно упомянуть, что плодовитый, но бездарный поэт Никандр из Колофона (начало II в. до н. э.) все противоядные рецепты изложил стихами. Несмотря на все ее безвкусие, эта книга нашла многочисленных читателей и толкователей и благодаря этому сохранилась до нас. В его утерянной поэме о земледелии встречались описания растений. Многочисленная сельскохозяйственная литература также обогатила ботанику отдельными наблюдениями над кормовыми растениями и овощами.

---

[1] О Кратее см. Wellmann, Abhandl. d. k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1897.

Напротив, научная зоология, не имевшая подобной поры во врачебной и сельскохозяйственной практике, совсем захирела. В крайнем случае, пожалуй, можно допустить, что в этот период были заложены основы высоко развитого в античном мире ветеринарного дела. Вообще же в этой области процветала характерная для того времени страсть ко всему чудесному. Книга о животных Александра из Минда (I в.), главное сочинение по зоологии того времени, пользовавшаяся, успехом в качестве удобного справочника, опиралась на материалы Аристотеля и некритически приправляла его всевозможным хламом чудесных рассказов. От этой книги через анекдоты о животных Элиана (III в. н. э.) ведет прямая линия к собраниям басен начала средневековья.

В области минералогии наряду со специальными работами (преимущественно о драгоценных камнях, спрос на которые после завоевания Азии был очень велик и которые поэтому уже тогда нередко подделывались) также можно встретить сочинения, целиком посвященные мистическим свойствам минералов.

Суеверие проникло и в астрономию. Под защитой бывшей в моде стоической философии, вавилонская астрология распространилась и в греческом мире. Первые следы ее приводят нас в непосредственную близость к Гиппарху. Главное сочинение по астрологии, названное по имени египетского царя Нехепсо и жреца Петозириса, было распространено уже в I в. н. э.

Все же научная астрономия не совсем еще умерла. В Александрии все еще производились наблюдения. Но литературные труды были весьма незначительны. Работа по сферической геометрии Феодосия, которая, вероятно, относится к этому времени, есть лишь новая переработка одного старого учебника по геометрии шаровой поверхности, который, может быть, принадлежал Эвдоксу. Сохранились также две маленькие, неизданные до сих пор еще работы по астрономии того же автора, которыми в Александрии пользовались впоследствии для преподавания.

Отрадное впечатление производит состояние математики, хотя сохранившиеся сведения носят отрывочный характер. Здесь, по крайней мере в некоторых областях, были продолжены и дополнены работы великих геометров. Так Зенодор, примыкая к Архимеду, довольно удачно занимался изучением изопериметрических фигур, а вышеупомянутый Гипсикл в изящном трактате, сохранившемся в качестве приложения к „Началам“ Эвклида, продолжил исследования Апол-

лония о правильных телах. Особенно много внимания было уделено нахождению новых кривых. Некий Персей, о котором ничего почти неизвестно, исчерпывающим образом исследовал спирические линии[1], на которые обратил внимание уже Эвдокс. Диоклес открыл так называемую циссоиду, которую он применил к решению старой проблемы удвоения куба. Он же, вероятно, написал выдающееся сочинение о зажигательных зеркалах, где при помощи конических сечений дает решение одной трудной задачи, поставленной Архимедом. Приблизительно в это же время, примыкая к Архимеду и Аполлонию, была исследована спираль, описанная на поверхности шара. По систематике математических дисциплин написал интересную работу, заключающую много исторического материала, мало известный ученый Гемин.

Высокие научные требования, предъявленные Гиппархом к трактовке географии, вызвали реакцию. Работа в его духе прекратилась и прежний род древнеионийских описаний стран, периэгезы, снова занял почетное место. Уже старший современник Гиппарха, Агатархид, дал в своих исторических и географических работах прекрасные этнографические описания, в особенности Африки и Аравии. Самый значительный историк того времени Полибий решительно отвернулся от математической географии. Целую книгу своего исторического труда он посвятил описанию римского мира. На Агатархида опиралось отчасти описание стран Средиземного моря Артемидора из Эфеса (около 100 г. до н. э.), которое, повидимому, приближается к старой литературе периплов. Но вскоре опять наступил перелом, в результате которого вновь стали уделять больше внимания математико-астрономической стороне географии. Эти противоположные тенденции выражены в географии Страбона (эпоха Августа), наиболее выдающейся работе в этой области, сохранившейся от древнего мира. Страбон, родившийся в Апамее в Понте, получил общее грамматическое и философское образование в духе времени, но не имел специальных математических и астрономических познаний. Он написал также сочинение по истории и решительно склонялся к концепции Полибия; по его мнению география прежде всего должна служить правителям и полководцам. Конечно, географу необходимо некоторое знание математики и астрономии и таковое он должен предполагать у своих читателей. Но все же точные науки для него лишь вспомогательные дисциплины,

[1] Спирой или кольцом греки называли тело вращения круга относительно какой-либо оси, лежащей в его плоскости, т. е. тор; спирические линии суть сечения спиры плоскостями, параллельными ее оси. *Прим. ред.*

результатами которых он пользуется, не особенно интересуясь в подробностях их методами и доказательствами. Предметом его исследований является „ойкумене" — известная в данную эпоху населенная часть света. Общие теоретические вопросы о всей Земле, населенность других частей и т. п. его нисколько не интересуют. Даже экскурсы в области мифологии, столь любимые им, — особенно, когда дело идет о Гомере, — Страбон сильно ограничивает из уважения к практическим людям, мало интересующимся учеными отступлениями.

Страбон оставил важное для нас описание посещенных им стран, а он объездил римский мир от Армении до Сардинии, от Черного моря до Эфиопии; его работа является неоценимой по количеству сообщаемых сведений и по живому описанию тогдашнего положения этих стран. К лучшим его страницам относится описание Италии, тогда как описание Греции нас несколько разочаровывает, ибо любовь к Гомеру побудила его в основу положить ученый александрийский комментарий к „перечислению кораблей" гомеровой Илиады.

Для Греции у нас сохранилось несколько отрывков более ранней (примерно на 150 лет) анонимной периэгезы, которые представляют большой интерес, благодаря метким и тонким отдельным наблюдениям [1]. Превосходно, например, описание богатых водой и садами пышных Фив, с их грубыми мужчинами, которые делают небезопасными фиванские улицы, и очаровательными женщинами, которые одеваются почти так же, как современные турчанки [2]. Немногие страницы являются единственным остатком прежде усиленно культивировавшегося вида литературы, восходящего к Дикеарху; одним из главных представителей его (во II в. до н. э.) был Полемон, который в своей периэгезе особенно описывал произведения искусства и копировал надписи, которые благодаря ему сохранились для истории искусства и культуры.

Если Страбон, несмотря на внутренне отрицательное отношение к точным дисциплинам, все же до известной степени считается с математической и астрономической стороной географии, то этим он, вероятно, обязан влиянию Посидония, работами которого он пользуется в качестве источника для своего описания Испании и Галлии.

Посидоний, уроженец Сирии (постоянно живший на острове Родосе, где основанную им школу посещали даже римляне, в том числе Цицерон и Помпей), был в философии стоиком.

---

[1] Müller, Fragmenta historicorem Graecorum, II, стр. 258.
[2] Книга Гейберга вышла в 1912 г. *Прим. ред.*

Однако вопреки традициям этой строгой школы он с интересом к философии соединял также интерес к математике и естествознанию, к этому присоединялось писательское дарование. Страбон жалуется, что его выдающееся сочинение „Об океане", где он излагает результаты своего большого исследовательского путешествия по Западной Европе, содержит больше сведений по математике и астрономии, чем это полагается географу, пишущему для широкой образованной публики. Он писал о геометрии, и его комментарий к „Тимею" Платона дал толчок к возрождению пифагорейской мистики чисел; да и сам Посидоний в согласии с древне-стоическим учением и в противоположность своему учителю Панетию был преисполнен всевозможных суеверий и был ревностным защитником мантики [1] и астрологии. Свои астрономические познания он не только использовал для постройки планетария по образцу изготовленного Архимедом, но изложил также в нескольких сочинениях. Он написал большую книгу по метеорологии и трактат о величине и удаленности Солнца. Из его астрономических сочинений мы располагаем толковым извлечением у Гемина, и еще во II в. н. э. Клеомед использовал их для своего астрономического компендиума.

Нельзя отрицать того, что Посидоний, которого несколько преувеличенно называли последним самостоятельным исследователем древнего мира, действительно произвел ряд исследований географически-этнографического характера. Но в точных науках он был только диллетантом. Главная его заслуга состоит в том, что он преподносил образованным читателям доступный им материал. Подобно тому, как несколько смягченная и облагороженная Панетием стоическая философия стала всеобщей религией образованного класса, так и удобочитаемые сочинения Посидония завоевали себе высший круг читателей. Очень кстати для него было и то, что он подобно Панетию находился в тесном общении с руководящими римскими кругами. Весьма характерно, что когда покровителю Посидония Цицерону вздумалось однажды написать сочинение по географии, то он прежде всего обратился к изучению Эратосфена; после произведенного Посидонием переворота в понимании задач географии неудобно было пройти мимо основателя научного страноведения. Столь же характерно, что Цицерон, едва приступив к чтению, запутался в специальных спорах и рассуждениях и отказался от своей чудацкой затеи. Несомненно, Посидоний распространил много полезных знаний, особенно среди римского мира. Но и на

[1] Мантикой называется искусство прорицания. *Прим. ред.*

нем тяготеет проклятие популяризации. Он не только ни в ком не возбуждал стремления к самостоятельной научной работе, но, наоборот, способствовал тому, что основоположные научные сочинения перестали читаться. Ведь все достойное знания можно было гораздо легче найти у него. Его влияние было настолько велико, что одобренные им результаты прежних исследований, как, например, объяснение, данное Селевком приливу и отливу, стали достоянием образованного мира и, наоборот, то, что он отвергал, например гелиоцентрическая система Аристарха, было полностью предано забвению.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

РИМЛЯНЕ

С тех пор как Полибий, глубоко проникнувшийся римским духом, с которым он соприкасался в кругах лучших представителей общества, осветил перед своими потерявшими государственную самостоятельность соплеменниками политическое величие мира Рима, влияние римлян и на литературу стало очень ощутимым, так как начали усиленно обращать внимание на римские вкусы и на римские потребности. Оно чувствовалось уже у Посидония и Страбона. Но для настоящей науки это могло принести только вред. Римляне, с их узким крестьянским кругозором и близорукой „практической“ трезвостью, питали всегда в глубине души по отношению к свободной науке своеобразную смесь подозрения и презрения, с которой еще и сейчас относятся к ней полуобразованные люди, и иногда даже хвастались этим. Архидиллетант Цицерон прославляет в одном месте своих соплеменников за то, что они, слава богам, не похожи на греков и свои занятия математикой и подобными вещами ограничили практически применимым и полезным [1]. В тех областях знания, о которых мы тут говорим, римляне поэтому не создали ничего самостоятельного; то, чем они пользовались, они заимствовали у греков.

Ниже всего был уровень их знаний в точных науках, которыми — из простого любительства и к удивлению своих современников — занимались лишь немногие отдельные лица, вроде того К. Галла, о котором Цицерон рассказывает [2], что он часто проводил целые дни и ночи за астрономическими вычи-

---

[1] Cicero, Disput. Tusculanae, I,5.
[2] О Кае Галле см. Cicero, Cato major, 49.

слениями, чтобы иметь удовольствие поражать своих друзей предсказаниями затмений. М. Теренций Варрон, друг Цицерона, наиболее ученый из римлян того времени, при случае занимался и этими вопросами, но о соответствующих его работах мы не можем составить себе ясного представления. Те ничтожные сведения по математике, которые были необходимы римским землемерам, были переведены ими с греческого и так подобраны, чтобы ими можно было пользоваться в повседневной практике без дальнейших теоретических знаний[1]. Хотя в своих текущих частных и общественных работах они должны были проявлять значительный практический навык — более грубые ошибки с их стороны грозили наказанием, но подняться до новых и более значительных задач они не могли. Когда Агриппа предпринял свое великое межевание римского государства, он должен был привлечь к этому делу александрийских специалистов, хотя, конечно, во главе этого предприятия формально стоял римлянин. Еще более убоги те крупицы математики, которые фигурируют в позднейших энциклопедиях; так, Марциан Капелла (около 400 г. н. э.) в своей невероятно пошлой книге „Брак Меркурия с Филологией", этом оракуле средневековья, где он передает обрывки эвклидовских „Начал", с головой выдает полное отсутствие математического понимания тем, что уже первое определение Эвклида („точкой называется то, что не имеет частей") он переводит: „точка есть то, часть чего есть ничто"[2]. Только после гибели собственно римского мира, благодаря переводу Боэцием (умер в 524 г.) „Начал" Эвклида и сочинений по арифметике и теории музыки, некоторые математические знания распространились среди западных стран и послужили источником, из которого затем могло черпать средневековье. Лишь в тех областях, где в практических целях требовалось больше сноровки, временами кое-что делалось; так, например, серьезная работа Юлия Фронтина „О водопроводах" (I в. н. э.) показывает как навык к счету, так и понимание геометрической стороны поставленных задач.

Ненаучное умонастроение римлян великолепно уживалось с суеверием и мистикой. Друг Цицерона, чудак Нигидий Фигул, занимался пифагорейской мистикой чисел, но нашел себе мало сочувствия; он ввел астрологию в круг римской литературы. Эта наука во время империи в высших кругах общества играла огромную роль и даже была переложена в стихи в сохранившейся до нашего времени поэме некоего Манилия; от IV в. н. э.

---

[1] Об агримензорах см. M. Cantor, Die römische Agrimensoren, Leipzig 1875.

[2] Martianus Capella, VI, 708.

сохранилось подробное руководство по астрологии одного усердного ее приверженца Фирмика Матерна.

В области научной астрономии римляне дали так же мало, как и в области математики. Некоторый интерес привлекали к себе созвездия и связанные с ними сказания. Переведенная Цицероном поэма Арата была еще дважды переведена на латинский язык, так же как и приписываемое Эратосфену толкование мифов о звездах. Хронологией занимался уже Варрон. Повидимому, из него черпает свой материал книжечка Цензорина „О дне рождения“, содержащая небезынтересные астрономические замечания.

Удачное популярное изложение астрономических и физических учений, главным образом по Посидонию, дал Сенека в своей работе „Вопросы естествознания“, которая послужила важным источником для средневековой литературы. Напротив, крайне безвкусной и спорной является книга Витрувия „Об архитектуре“, в которой приводится целый ряд выдержек из греческих писателей по механике и близким ей предметам, но в такой нелепой форме и на таком странном языке, что не без основания сомневались в том, действительно ли она, как утверждается, принадлежала архитектору Августа.

Описательное естествознание в широком смысле этого слова представлено „Естественной историей“ Плиния Старшего (умер в 79 г. н. э. при попытке наблюдать вблизи извержение Везувия, уничтожившее город Помпеи). В этой беспорядочной компилятивной работе он с поразительным усердием понасобирал из всевозможных, по большей части греческих, источников огромное количество заметок по географии, антропологии, зоологии, ботанике, медицине, минералогии и искусству. Как в каком-нибудь собрании раритетов, здесь наряду с ценными древними предметами встречается негодная ветошь, в зависимости от того порядка, в каком материал попадался при чтении под руки этому лишенному критического чутья неутомимому компилятору. Из его толстой книги снова то и дело делались извлечения. Так, были произведены для практических целей выписки по медицине.

М е д и ц и н а, которая истинному римлянину вроде Катона Старшего внушала отвращение (он, между прочим, в качестве универсального средства рекомендует капусту, приготовленную во всевозможных видах) [1], но уже вызывала некоторое уважение у Варрона, дала в I в. н. э. отрадно поражающее произведение, — небольшой справочник Корнелия Цельса, самое луч-

---

[1] Cato, De agricultura, 157.

шее, что внесли римляне во всю научную литературу. Эта книжка является частью утерянной энциклопедии — литературной формы, к которой римляне искони питали особое пристрастие. Автор ее, не будучи специалистом, толково, ясным и понятным языком излагает свой греческий источник и сохраняет нам немало ценных сведений, в особенности о высоких достижениях хирургии александрийского периода. Но если не считать этого белого ворона, то в медицине царило то же бесплодие. После Плиния стали выпускаться только книги с рецептами, причем одна из них была изложена стихами Квинтом Сереном. Большинство из них написано в очень позднюю эпоху и притом с языковой стороны весьма интересно своей варварской латынью. Лишь на исходе древнего мира мы вновь встречаем более обширные работы по медицине и ветеринарии, все основанные на греческих источниках. Наиболее важным сочинением является перевод терапии Сорана Целием Аврелианом (IV в. н. э.). Эта переводная медицинская литература переходит сплошной линией глубоко в средневековье. В самые мрачные времена на Западе никогда не забывали, что греки были великими мастерами врачевания, и забота о здоровье, в средневековье, разумеется, привлекавшая достаточное внимание, заставляла преодолевать трудности забытого языка, которые вообще преграждали путь к источникам греческой науки. Даже когда начали знакомиться с арабской медициной, то и с этой стороны зазвучало лишь эхо греческой мысли.

Если научная г е о г р а ф и я была совершенно чужда римлянам, то у них оказались и способности и условия кое-что сделать по этнографии и страноведению. Лучшие римские историки не упускали случая давать в качестве приложения географические описания, как это с самого начала было в обычае у греческих историков. Уже Катон в своем историческом труде сообщает об этнографических достопримечательностях, которые попадались ему во время его походов, особенно такие, которые представляли интерес для сельского хозяина. При рассказе о югуртинской войне Саллюстий дает описание Северной Африки, которую он знал лично. Краткие, но очень точные этнографические описания Германии и Британии вплетает в изложение своих войн Цезарь. У Тацита[1] в биографии его тестя Агриколы, приобретшего ряд заслуг в качестве наместника в Британии, есть описание незнакомой до тех пор части этого острова; кроме того ему принадлежит специальная книжка о германцах, дающая много ценных сведений о мало известных временах

---

[1] T a c i t u s, Agricola, 12.

и областях, равно как и о Скандинавском полуострове. К сожалению, эти работы страдают нездоровой тенденцией противопоставить римской роскоши и сверхкультурности благородную простоту и естественность германцев. Единственный раз, когда Тацит говорит об астрономически-географическом вопросе, он выдает потрясающе низкий уровень соответствующих знаний даже у образованных римлян: он объясняет светлые ночи крайнего севера плоской формой крайних областей Земли, забывая таким образом идею шарообразности Земли, бывшую уже за много столетий до того общим достоянием греческой науки. Как самостоятельной наукой географией римляне занимались мало, лучшее, что у них есть, — это весьма скромная книжка Помпония Мелы (I в. н. э.). Даже великолепный статистический материал, который с помощью греков собрал Агриппа, они не смогли вполне использовать; основывающиеся на нем карты дорог и путеводители весьма посредственны.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

ГРЕЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА ЭПОХИ ИМПЕРИИ. ВИЗАНТИЯ

Несмотря на неблагоприятные условия, научная деятельность греков никогда не прекращалась полностью; слишком сильна была традиция даже тогда, когда она становилась только рутиной. Какое значение она имела и какие могучие силы хранились еще в надломленном духе греков, обнаружилось тотчас же, когда стали во главе государства способные и тонко образованные императоры, как Адриан и Антонин Пий. Будучи любителями наук и греческого мира, они обратили внимание на запущенное состояние высшего преподавания. В общем подъеме греческой литературы приняли участие и науки; они образуют в эпоху этого позднего расцвета отрадный оазис, так как удержались от риторики, которая извратила и опошлила за немногими исключениями все остальное, и остались при твердых фактах. Вошедший в моду архаизм, в литературе и искусстве зачастую приводивший к безвкусице и неестественности, для точных наук оказался спасительным; конечно, было чему поучиться у великих исследователей эпохи расцвета, и, работая над их произведениями, специалист мог получить лишь новые стимулы к дальнейшим исследованиям. И, действительно, во многих областях мы видим дальнейшую работу, правда, не блещущую выдающейся оригинальностью, —

эти времена давно уже остались позади, — но прилежную и выдержанную в научном духе. Классики науки ревностно собираются, систематически изучаются и комментируются, причем получаются всякого рода мелкие дополнения их результатов.

Оживление пифагореизма, которому первый толчок дал Посидоний, в области м а т е м а т и к и имело своим результатом появление учебников сирийца Никомаха (около 150 г. н. э.), в которых он дает краткий обзор учения о числах и математической теории музыки пифагорейцев. Книга Никомаха по арифметике стала господствующей в преподавании. Она дважды была переведена на латинский язык, последний раз Боэцием, и вызвала ряд комментариев, появлявшихся и в византийскую эпоху. Никомах также подробно изложил пифагорейскую систему чисел в специальном сочинении, от которого сохранились отдельные выдержки. Еще в III в. н. э. те же вопросы занимают епископа Анатолия.

Влияние Посидония местами чувствуется также в писаниях Герона из Александрии, которого, вероятно, следует отнести ко времени от I до II в. н. э. С этой датой вполне согласуются дошедшие до нас под его именем собрание математических определений и его комментарий к „Началам" Эвклида, который — частью в арабском переводе — настолько сохранился, что мы можем установить, что он возник в результате преподавания. Кроме того мы имеем от Герона ряд произведений, которые свидетельствуют о его систематическом стремлении дать удобное для практических целей изложение геометрии и механики прежнего времени; у византийцев и арабов, а частью даже до эпохи Возрождения, эти сочинения играли значительную роль. Лучшей является его недавно найденная работа „Учение об измерении", где он дает правила и формулы для расчета и разложения главнейших геометрических и стереометрических фигур, приводя теоретические обоснования и поясняя их в форме задач на числовых примерах. Между прочим, он сообщает древние приемы извлечения квадратных и кубических корней. Содержание по существу заимствовано из работ Эвклида и Архимеда и не претендует на оригинальность; даже известная так называемая формула Герона (для вычисления площади треугольника по сторонам) с ее изящным доказательством не выставляется как собственное открытие; представляет ли что-либо действительно новое его форма, которая в пределах греческой математики является для нас новой, — сомнительно, но не невероятно; она учитывала интересы практики, главным образом землемеров, которые издавна имели большое значение в Египте. У византийцев это

сочинение было переработано, с выключением его теоретической части, в книги по арифметике и сборники задач. Учитывая интересы землемеров же, Герон дает описание усовершенствованного им инструмента для нивелирования. Это очень тонкий и сложный точный инструмент, который описан с таким старанием и знанием дела, что нельзя не предположить, что автор в той или другой степени был причастен к обучению землемеров. Такие же практические цели преследовала его работа „О возведении сводов", утерянная целиком, за исключением нескольких сомнительных отрывков; ее изучал и к ней составил комментарий строитель Софийского собора, Исидор из Милета. Работа „Об изготовлении метательных машин" равным образом свидетельствует о хорошем знании предмета, хотя бо́льшая часть ее заимствована из старых источников. Наоборот, его работы по механике, которые, по его собственному признанию и как это можно вполне доказать, основываются на работах Архимеда и Филона, имеют удивительные недочеты, особенно „Пневматика", где применяется к различным аппаратам учение о давлении воздуха [1]. Большинство этих аппаратов мы находим уже у Филона, и как их описание, так и немногие нововведения обличают компилятора, который мало имел дела с опытами и практическим использованием этих приспособлений. Такими же недостатками страдает его указание, как устроить театр марионеток, в котором он передает и развивает работу Филона; так, автор забывает описать здесь силу тяги, которая приводит все в движение. Однако именно эти две работы пользовались особенной популярностью как в эпоху Возрождения [2], так уже и у арабов; они дали толчок к устройству множества фонтанов с автоматически движущимися фигурами и тому подобными затейливыми штуками, которые в садах загородных вилл и во время празднеств и пиров увеселяли и поражали гостей. Старинные часы на соборе в Страсбурге с их движущейся декорацией, вызвавшие многочисленные подражания, также являются прямым наследием театра марионеток Герона. Подобного же рода шутки, кривые зеркала и многое другое, составляют главное содержание одной катоптрики, сохранившейся только в латинском переводе и, вероятно, принадлежащей Герону; здесь также имеется несколько теории, он описание аппаратов оставляет желать многого. Более удачна „Механика" Герона, которая, к сожалению, сохрани-

[1] О пневматике Герона см. J. Hammer—Jensen, Neue Jahrbücher f. d. Klass. Altertum, 1910, стр. 413 и сл.

[2] О влиянии Герона в эпоху Ренессанса см. W. Schmidt, Abhandl zur Geschichte der Mathematik, XIII (1898), стр. 175 и сл.

лась только в арабском переводе. Он объясняет там, в основном придерживаясь Архимеда, принципы статики и учения о движении, в том числе, например, параллелограм сил, описывает применение механических машин, зубчатого колеса, рычага, блока, клина и винта. Кроме того в отдельном исследовании о вороте он подробно рассматривает архимедову задачу: данную тяжесть привести в движение данной силой.

Несмотря на их недостатки, эти работы Герона, ввиду потери столь многих оригинальных произведений, являются для нас главным источником сведений по истории греческой механики, наряду с которым другие произведения подобного рода, сохранившиеся от этого времени, дают мало нового, — они исключительно трактуют о военных машинах.

Можно с уверенностью сказать, что Герон работал в Александрии и, судя по его комментарию к Эвклиду, он преподавал в высшей школе. В александрийской высшей школе вплоть до конца древности попрежнему продолжали с успехом заниматься математикой и астрономией. От I в. н. э. мы имеем — правда, в переводе — великолепный учебник по сферической геометрии Менелая из Александрии, который близко примыкает к „Началам" Эвклида, но при этом трактует также и о сферической тригонометрии. Менелай же усовершенствовал таблицу хорд Гиппарха и расширил его каталог неподвижных звезд. Оба сохранившиеся от него наблюдения звездного неба странным образом были сделаны им в Риме (в 98 г. н. э.). Теон из Смирны, оставивший небольшую работу, в которой он собрал все, что считал полезным знать из математики, астрономии и теории музыки при чтении Платона, также занимался астрономическими наблюдениями — без сомнения, в Александрии. Его наблюдения над планетами падают приблизительно на 130 г. н. э. Он был непосредственным предшественником Птолемея, которому и оставил для обработки весь свой материал.

Клавдий Птолемей, как и великие древние исследователи, в своем обширном литературном творчестве охватил все виды точных наук; кроме того он занимался философией, что можно видеть не только из отдельных мест его произведений, но и из его сохранившегося трактата по теории познания, которая, будучи у него несколько эклектической, базируется в основном на перипатетической философии. Его потерянные произведения по физике также, повидимому, примыкали в трактовке вопроса о тяжести и телесности к Аристотелю, хотя отчасти носили полемический характер; говорят, что в своей книге о тяжести он утверждал, что водолазы не испытывают никакого давления

находящейся над ними массы воды и что наполненная воздухом кишка легче, чем пустая. Его оптика, вся, кроме первой книги, сохранившаяся в тяжелом средневековом латинском переводе с арабского, не ограничивается, как оптика Эвклида, учением о перспективе, но исследует и физические процессы зрения и обусловленные ими оптические обманы. Здесь Птолемей твердо придерживается платоновской теории, согласно которой зрение осуществляется благодаря соединению исходящего из глаза зрительного луча с приходящим извне светом. Эта работа охватывает также и катоптрику, где рассматриваются всякого рода зеркала и делается попытка доказать при помощи измерения основной закон равенства углов падения и отражения. Экспериментально был исследован также вопрос о преломлении света при различных углах падения для воды и стекла и результаты были применены в астрономии для определения преломления света звезд при его переходе из эфира в воздух земной атмосферы. Конечно, ни метод исследования, ни найденные числовые данные не могут удовлетворить современным требованиям, но стремление заложить экспериментальную основу дела заслуживает само по себе всякого одобрения, особенно если бы можно было точно установить, — а оно так и представляется нам, — что эта мысль исходила от самого Птолемея. Но мы слишком мало знаем о его предшественниках, а все его прочие литературные приемы дают нам право на некоторое недоверие. Во всяком случае его оптика является самым подробным изложением этого предмета, которое мы имеем из древности. Наряду с ней небольшое руководство совершенно неизвестного нам Дамиана из Ларисcы имеет ничтожное значение.

Хотя оптикой Птолемея усиленно пользовались во время средневековья, но по своему историческому значению она даже в отдаленной степени не может равняться с его большим трудом по астрономии, который вместе с изложенной в нем системой мира господствовал как на Востоке, так и на Западе почти полтора тысячелетия. Он известен нам под именем „Альмагеста“ — изуродованной арабской переделки греческого обозначения Ἡ μεγίστη (he megiste, т. е. великая, большая, — именно книга). К нашему удивлению, наличия этого названия на греческом языке мы не можем доказать, греки цитируют ее как „большую книгу“ или просто как „книгу“, а сам автор, повидимому, дает ей заглавие Μαθηματικά. Название „великой“ книги было ей придано в очень поздние времена в Александрии, когда там при регулярных учебных курсах между „Началами“ Эвклида и Птолемеем вставили в качестве подгото-

вительного материала сборник более мелких астрономических работ, обозначенных арабами как „средние книги". В этом объемистом (в 13 книг) труде заключается сумма всего, что было сделано до того времени по астрономии; лучшее, что в нем есть, заимствовано у предшественников, главным образом у Гиппарха; так, исторически важный каталог 1022 неподвижных звезд, с обозначением их долготы, широты и силы света, есть не что иное, как повторение каталога Гиппарха, дополненного Менелаем, с переводом на время Птолемея. Но вместе с тем, чтобы разрешить поставленные Гиппархом вопросы, Птолемей производил и наблюдения. Птолемей с большим искусством пользуется сферической тригонометрией и обладает значительным навыком в вычислениях. Если то новое, что он дает, бывает иной раз плохо, то во всяком случае он — научный работник, а не просто начетчик или переписчик. Наряду с теорией эпициклов Аполлония он выставляет как равноценную гипотезу свою теорию эксцентрических кругов движения планет; гелиоцентрическую систему Аристарха он совершенно устраняет и движение Земли вокруг оси опровергает, пользуясь ложными аристотелевскими аргументами.

Свою очень сложную систему мира, которая, несмотря на то, что он отказался от „катящихся" сфер Аристотеля, все еще страдает от множества эксцентрических шаровых поверхностей, он изложил в связном виде в отдельной работе „О планетных гипотезах". В своих „Восходах звезд" он указал для 30 звезд первой и второй величин дни, в которые они на пяти различных градусах широты будут видимы на утреннем и на вечернем небе в первую и последнюю очередь; к этому календарю он присоединил извлечения из ежедневных предсказаний погоды прежних астрономов от Демокрита и до Цезаря. В своей „Настольной таблице", где он собрал хронологические и другие таблицы, которыми приходится пользоваться астроному, он создал удобное пособие для ежедневной астрономической работы, которое долгое время было в употреблении; ее устройство и пользование ею он объяснил сам в отдельном трактате.

В двух сохранившихся по большей части только в переводе работах о двух различных способах проектирования шаровой поверхности на плоскость он, по примеру других, занялся и с полным математическим пониманием разработал задачу, имеющую большое значение для другой области, в которой он долгое время пользовался авторитетом, для географии.

В своем сочинении по географии после общего введения, посвященного методам работы и использованным источникам,

Птолемей определяет широту и долготу приблизительно для 8000 пунктов. И здесь бóльшая часть материала заимствована преимущественно из аналогичного сочинения Марина; при этом иногда — именно, когда привлекаются латинские источники, — он допускает бросающиеся в глаза ошибки и недосмотры. Тем не менее эта книга является почтенным трудом. К источникам он проявляет критическое отношение и, там, где может, вносит поправки. Понадобилось много времени, прежде чем приложенные к книге карты смогли быть заменены более совершенными.

По старой традиции к точным наукам относилась также теория музыки; верный этой традиции Птолемей кратко трактует о ней в важной работе „Гармоника". Вообще по этой дисциплине от древности у нас осталось немало работ, которые дают нам достаточные объяснения о ее математических основах и греческой нотной системе, но, к сожалению, не в состоянии дать нам полной возможности живо представить себе практически музыкальное исполнение.

Наконец и по астрологии, которая в его время почиталась наукой, Птолемей написал крупную работу, служившую большим авторитетом для последущих времен; это так называемая „Тетрабиблия" — четырекнижие, которую раньше из уважения к великому астроному считали подложной и совершенно неправильно. Это — толковый систематический обзор астрологических учений; введением служит статья, защищающая астрологию; интересна вторая книга, дающая на основе астрологии очерк народной психологии. Эта работа, теперь мало привлекающая к себе внимание, породила ряд комментариев не только в древности; ею занимались такие люди, как Меланхтон и его окружение. Она очень выгодно отличается от примерно одновременного астрологического руководства Веттия Валента; последнее может интересовать нас только со стороны языка, столь же грубого, как и образ мыслей автора; и если те жизнеописания, которые он приводит для подтверждения своих гороскопов, иногда весьма занятны, то в этом нет никакой его заслуги. Остальные астрологические сочинения, дошедшие до нас лишь в отрывках, дают кое-что любопытное только для истории созвездий. Маленький диалог „Гермипп", написанный анонимным писателем, интересен тем, что защищает астрологию с точки зрения христианства.

Александрия была также родиной другого темного искусства, клонящегося к закату эллинизма, — алхимии. Алхимия выросла из высоко развитой, особенно в Египте, техники окраски металлов и материй, которая быстро привела к появле-

нию мошеннических имитаций, так что Диоклетиан запретил книги по алхимии. Приблизительно в III в. н. э. отсюда развилось убеждение, что при помощи различных манипуляций можно действительно превращать один металл в другой, и так возникла мнимая наука о делании золота, которая, несмотря на присущее ей шарлатанство, привлекала к себе много умов и не всегда из худших. Возникла целая алхимическая литература, по большей части под вымышленными именами древнего времени, например Демокрита; в дошедших до нас работах такого рода чувствуется меньше реальных знаний, чем мистики и суеверия. Самой знаменитой работой этого рода, от которой у нас коечто осталось, является учебник Зосимы (около 300 г. н. э.), который сообщает нам также и о внутренних пререканиях в среде этих кудесников и кудесниц.

Птолемей жил и работал в Александрии. Согласно древнему обычаю он установил в египетском городе Канопе посвятительную надпись, содержащую в форме таблиц обзор его астрономической системы. Его главная работа по астрономии впоследствии легла в основу преподавания в высшей школе Александрии. Подробный комментарий к ней составил в III в. н. э. Папп, работу которого в IV в. продолжил Теон. От Паппа мы имеем еще обширный сборник по математике, дающий интересную картину преподавания в Александрии. Основные сочинения великой эпохи продолжали существовать и систематически изучались. Папп передает в сжатой форме их содержание и прилагает объяснения и вспомогательные предложения, пополняющие те пробелы и скачки в доказательствах, которые могли представить затруднения для начинающих. Хотя при этом он придавал большее значение усвоению, нежели продолжению исследований древних ученых, все же у него встречаются и некоторые критические поправки и небольшие дополнения; для истории греческой математики его работа служит главным источником. Со многими сочинениями эпохи расцвета мы знакомы только по его дельным изложениям.

Подобный же характер имеют два, вероятно, почти одновременных, трактата Серена из основанного Адрианом египетского города Антинои. В одном из них подробно доказывалось, что эллипс можно получить не только на конусе, но и на цилиндре при помощи косого сечения, чем, не тратя лишних слов, пользовался уже Архимед. Второй с педантической точностью разбирает треугольники, которые получаются при сечении конуса через его вершину; так как такие треугольники представляют лишь весьма умеренный интерес,

то автор мог с полным правом хвалиться, что он первый исследовал их систематически.

Среди этих старательных, но мало самостоятельных математических работ одиноко возвышается арифметика Диофанта (вероятно, III в. н. э.) — работа, которая производит такое странное впечатление, что вполне серьезно можно было думать о влиянии на нее со стороны Индии. Но с тех пор как исторические исследования выявили позади геометрической оболочки истинные сущность и значение геометрической алгебры, входившей в более раннюю греческую математику, становится все более вероятным, что новизна воззрений и методов Диофанта лишь кажущаяся и основывается на потере работ его предшественников. При этом не исключается возможность личных заслуг его как искусного калькулятора и автора ряда новых приемов, но такой огромный сборник задач ни в коем случае не может быть делом одного человека, и автор нигде не выступает как оригинальный новатор. Скорее всего можно считать самостоятельным вклад Диофанта в области систематизации, именно его терминологию и символику, что вполне согласуется с духом того времени. Работа заключает в себе массу решений разнообразнейших уравнений, свидетельствующих о поразительном искусстве в обращении с числами и искусственными приемами, благодаря которым он преодолевал недостатки еще несовершенного языка формул. Задачи в противоречие с классической традицией всегда выражены в конкретных числах и решаются каждая отдельно от случая к случаю — общие правила не устанавливаются. Несмотря на то, что терминология геометрической алгебры сохранена и, например, говорится „прямоугольник“ вместо „произведение“, метод трактовки — чисто арифметический; при этом всегда отыскиваются рациональные решения. Особенно важно его многообъемлющее и очень искусное исследование неопределенных уравнений. Эта работа имела большое значение для развития современной теории чисел; и никто другой, как Ферма, издал и комментировал ее. Кроме арифметики (к сожалению, сохранившейся не полностью) мы имеем еще от Диофанта работу о многоугольных числах[1], которая придерживается пифагорейского учения, не содержа много нового.

Преподавание, начинавшееся „Началами“ Эвклида и кончавшееся астрономией Птолемея, требовало комментариев со стороны преподавателей высшей школы как к

[1] Многоугольное, именно n-угольное число равно сумме членов арифметической прогрессии, первый член которой есть 1, а разность $n-2$. *Прим. ред.*

Птолемею, так и к „Началам“. Так, Папп издал также комментарий к Эвклиду. Этот комментарий частично сохранился в заметках на полях (схолиях) наших рукописей Эвклида; в частности, в арабском переводе дошел до нас интересный отрывок об иррациональных величинах десятой книги и дальнейшем исследовании их Аполлонием. Эти работы Паппа также были продолжены Теоном. Он выпустил новое издание „Начал“ Эвклида со своими собственными дополнениями, которые он считал полезными для преподавания. Все рукописи, дошедшие до нас, за исключением одной, основываются на этом именно издании. Напротив, принадлежащая ему аналогичная обработка „Данных“ Эвклида сохранилась лишь в немногих рукописях. Она, в соответствии с характером всего сочинения, была скорее рассчитана на более успевающих. Теон, вероятно, также закончил составление серии сочинений, представляющих переходную ступень от „Начал“ к Птолемею, так называемый малый астрономический курс“ („средние книги“ арабов) и с этой целью он не только обработал „Оптику“ и „Явления“ Эвклида, но также написал катоптрику, приписываемую Эвклиду. Кроме того он составил два комментария к „Настольным таблицам Птолемея, один более краткий, а другой очень подробный.

Дочь Теона, Гипатия, павшая, как известно, жертвой фанатизма александрийских христиан, написала комментарии к арифметике Диофанта и к учению о конических сечениях Аполлония. Она принадлежала к школе неоплатоников, главные представители которой как в Александрии, так и в Афинах много занимались математикой и астрономией. Уже Порфирий (около 300 г. н. э.) писал по вопросам математики; его ученик, сириец Ямблих, проявлявший особенный интерес к пифагорейству, оставил после себя философское введение в математику и толкование к арифметике Никомаха. Наиболее значительный представитель неоплатонизма, Прокл (V в. н. э.), написал комментарий к первой книге „Начал“ Эвклида, в котором наряду со всякой мистикой и символизмом содержится много ценных исторических сведений, почерпнутых главным образом из Гемина. Комментарии Прокла к Платону также свидетельствуют о его знакомстве с математикой. Можно доказать еще, что он и его школа изучали Птолемея и производили астрономические наблюдения[1]. Его ученик и биограф Марин оставил небольшое введение к „Данным“ Эвклида. Выдающийся комментатор Аристотеля, Симпликий, один из семи профессоров философии, переселившихся в 529 г. н. э.

---

[1] См. об этом Ptolemaei, Opera omnia, ed. Heiberg, II, стр. XXXV.

в Персию, после закрытия Юстинианом афинского университета, также обнаруживает понимание точных наук; повидимому, он даже комментировал Эвклида. Эвтокий из Аскалона, подобно Симпликию бывший учеником александрийского неоплатоника Аммония, издал как „Конические сечения" Аполлония, так и некоторые сочинения Архимеда и снабдил их комментариями, из которых некоторые ценны в историческом отношении. На греческом языке Аполлоний сохранился только в его издании. Его издание Архимеда было вновь переиздано одним из строителей собора св. Софии в Константинополе, Исидором из Милета, и благодаря этому сохранено для нас. Исидор и его еще более выдающийся коллега, Анфимий из Тралл, вообще интересовались древней математикой и механикой, по крайней мере отчасти побуждаемые к этому стоявшей перед ними колоссальной задачей перекрытия сводом собора св. Софии. Исидор комментировал „Учение о сводах" Герона, Анфимий писал о замечательных машинах, между прочим о зажигательных зеркалах, причем он подвергает дельной критике легендарные рассказы о сожжении римских кораблей Архимедом при осаде Сиракуз. Одному из учеников Исидора принадлежит трактат по стереометрии, который в виде пятнадцатой книги присоединялся к „Началам" Эвклида.

Особенное оживление царило еще в эпоху Римской империи в области медицины, польза которой вместе с развитием отрицательных сторон цивилизации становилась все очевиднее и представители которой вследствие этого пожинали много денег и почета.

Наряду со школами Александрийской эпохи уже в I в. н. э. возникли две новые. Ученик Асклепиада, Фемисон из Лаодикеи, основал школу методистов, которая все болезни выводила из общего состояния организма, не придерживаясь атомистического учения Асклепиада. Их теории вели к рискованному пренебрежению характерными симптомами, но благодаря ясной систематике их школа приобрела много сторонников. Наиболее выдающимся представителем этой школы считался Соран из Эфеса (II в. н. э.), чьи многочисленные сочинения сохранились лишь в отрывках или в более поздних переводах. Он работал почти во всех областях медицины; между прочим, он писал по истории этой науки, а также о жизни и воззрениях древних врачей. Особенно прославился он как акушер, и его сохранившиеся работы по женским болезням и акушерству вполне подтверждают эту славу, хотя многим он был обязан своим предшественникам. Эти сочинения являются не только наиболее полным и лучшим из всего, что

оставила нам по этому вопросу медицина древнего мира, но и представляют, кроме того, культурноисторический интерес. Соран не ограничивается лишь тем, что очень обстоятельно излагает самый процесс родов, различные положения плода и приемы выправления ненормального положения, но дает также подробные предписания относительно обращения с новорожденным, пеленания и укачивания, выбора кормилицы и ее обязанностей, наилучшего способа научить ребенка стоять и ходить и вообще относительно ухода как за матерью, так и за ребенком. Для родов, за которыми должны наблюдать и при которых должны подавать помощь акушерка с двумя опытными помощницами, он рекомендует особый родильный стул (с отверстием в сиденье). За неимением такового родильница должна сидеть верхом на коленях крепкой женщины, только при трудных родах разрешается лежать на жесткой постели. Акушерка при этом не должна смотреть на половые органы родильницы, так как последняя от стыда легко содрогается. Также обстоятельно описывается искусственное удаление мертвого плода при помощи щипцов и умерщвление ребенка в чреве матери ради ее спасения. При таких операциях присутствие врача считается необходимым. Произведение аборта и искусственное предотвращение оплодотворения Соран разрешает врачу только в том случае, если можно предполагать, что роды будут иметь роковой для матери исход вследствие повреждения родовых путей и т. п. Вопрос о вредном влиянии продолжительной девственности женщин подробно обсуждается и в конце концов оно отрицается на основании общих соображений. Признается естественным, чтобы мать сама кормила ребенка (за исключением первых дней, когда вследствие родовых потуг молоко еще портится). Но вполне нормальным считается и приглашение кормилицы; этому даже отдается предпочтение в том случае, если мать не отвечает требованиям, предъявляемым к хорошей кормилице. Кормление должно происходить через определенные промежутки времени. Особенно предостерегает Соран против скверной привычки давать для успокоения ребенку грудь, как только он заплачет; при этом тщательно излагаются различные причины, могущие вызвать плач ребенка. Иногда плач является своего рода гимнастикой для легких, только он не должен быть слишком продолжительным. Отлучать от груди ребенка нужно, когда ему исполнится полтора-два года, лучше всего весной. Из тех указаний, которыми должна руководиться повивальная бабка при определении жизнеспособности новорожденного, видно, что сохранился еще в силе старинный обычай избавляться от

неудачных младенцев. В общем получается очень благоприятное впечатление о состоянии акушерства и уходе за ребенком.

По своему научному значению школа пневматиков стояла много выше школы методиков[1]. Ее основатель Афеней из Аттолеи (Малая Азия) в своей физиологии примыкал к модной тогда философии стоицизма. У нее он заимствовал свое учение о врожденной человеку пневме (жизненном дыхании), состояние которой имеет решающее значение для здоровья и болезни человека. В дальнейшем развитии этой школы, так же как и в философии этой эпохи, замечается тяготение к эклектизму, которое могло лишь благоприятно отразиться на ее практической деятельности. Вполне отчетливо эклектизм сказывается у наиболее выдающегося и лучше всего известного представителя школы Архигена из Сирии (около 100 г. н. э.). Его многочисленные сочинения, из которых обильно черпали все врачи более позднего периода, утеряны. Но основные черты его учения легко можно восстановить отчасти на основании обильных цитат у Галена и др., отчасти же и даже главным образом по сохранившейся компиляции Аретея из Каппадокии (около II в. н. э.). Аретей почти всем, что есть у него удачного, обязан Архигену; сам он внес лишь только нелепую стилизацию на искусственном ионийском диалекте. Сохранившиеся у него описания болезней, восходящие к Архигену, отличаются своей правдивостью, острой наблюдательностью и наглядностью. Известно, например, его описание ужасной накожной болезни — слоновой болезни, — до тех пор почти неизвестной на Западе. В терапии он особенно большое внимание уделяет диэте. Именно в этой области пневматическая школа имеет наибольшие заслуги. Она подробнейшим образом исследовала значение и действие важнейших продуктов питания, вина и минеральных вод. Обыкновенные ванны также играли большую роль в ее терапии, особенно холодные, но применялись также и солнечные. Архиген написал также книгу о лекарствах, которой очень много пользовались и в которой он из внимания к своим знатным пациенткам приводит, между прочим, рецепты для окраски волос. Характерным для его светской манеры обращения является собрание медицинских писем, где он дает своим знатным друзьям советы по гигиене. Учение о лихорадках он разработал так, что в этом виде оно на долгое время стало руководящим, равно как и

---

[1] О пневматиках см. M. Wellmann, Die pneumatische Schule, Berlin 1895.

учение о пульсе, которое он развил с переходящими всякие границы подробностями.

Участи, постигшей сочинения Архигена, не избежала и вся остальная медицинская литература I в. н. э. За исключением немногих маленьких работ Руфа из Эфеса, выдающегося врача эпохи Траяна, мы вынуждены обращаться к выдержкам и цитатам позднейших писателей. Этой утрате, несомненно, много способствовал человек, имеющий для греческой медицины то же значение, что Птолемей для астрономии, а именно Клавдий Гален (родился в Пергаме в 129 г., скончался в Риме около 200 г. н. э.)[1]. Он еще и в другом отношении похож на современного ему астронома. Подобно Птолемею, Гален в своей области господствовал вплоть до эпохи позднего Возрождения, и этот его авторитет основывался не столько на внутренней ценности его сочинений, сколько на его уменьи в удобной форме изложить и систематизировать результаты исследований своих предшественников, так что оригинальные сочинения после него казались лишними.

Гален получил хорошее образование. Его отец, Никон, обладавший многообразными духовными запросами, интересовался также и философией. Сын также в продолжение всей своей жизни интересовался философией и сам писал по ней. Мы имеем несколько его философских сочинений, а еще большая часть их утеряна. Его литературная продукция по объему громадна. Он написал около 150 медицинских книг, из которых сохранилось до нас более 80, частью довольно объемистых. Они трактуют обо всех медицинских вопросах. Эта производительность была возможна только благодаря сравнительно малой самостоятельности и потрясающей пространности и болтливости, не боящейся никаких повторений. Личность Галена вообще мало привлекательна. Особенно отталкивающее впечатление производят его детское тщеславие и карьеризм. Но эти недостатки не должны заслонять от нас его действительные заслуги, даже не говоря о той значительной роли, которую он сыграл в истории медицины. Правда, лучшее, что есть у Галена, принадлежит не ему лично, но все же его, как и Птолемея, нельзя считать простым компилятором и кабинетным ученым. Он производил и самостоятельные исследования, главным образом в области анатомии. А главное, он с большим искусством и успехом занимался врачебной практикой и это соприкосновение с живой действительностью

---

[1] J. Jlberg, Aus Galenos Praxis, Neue Jahrbüch. f. die klass. Altert. 1905, стр. 276 и сл.

спасало его от опасности потонуть в море чернил. Он не был лишен научного чутья, и его сочинения много способствовали повышению образовательного уровня врачей. Это было крайне необходимо в эпоху, когда влиятельные школы ничего не хотели знать о научной подготовке врачей и признавали только грубую эмпирию, а римляне настолько пренебрегали обучением врачей, в искусстве которых они так нуждались, что изучение анатомии на настоящем человеческом скелете было возможно только в Александрии, где оно сохранилось, повидимому, от прежних лучших времен. Для истории греческой медицины Гален неоценим как главный источник наших сведений о медицинской литературе со времен Гиппократа. Даже его болтливая хвастливость ценна для нас с исторической точки зрения. Ей обязаны мы чрезвычайно интересными описаниями из его практики, из деятельности врачей в Риме и картинами культуры той эпохи.

После периода учения, странствования и, так сказать, университетских занятий в Смирне, Коринфе и Александрии, Гален двадцати восьми лет от роду получил место врача в школе гладиаторов в своем родном городе. Воспоминания и сведения о приобретенном во время этой практики опыте часто встречаются в его позднейших сочинениях. Одновременно с этой службой, он, несмотря на свое тогда еще слабое здоровье, продолжал усердно заниматься и уже приступил к своей литературной деятельности. Спустя несколько лет он решился попытать счастья в Риме и при помощи широкого рекламирования нескольких проведенных лечений ему, действительно, удалось завоевать себе в столице видное положение и блестящую клиентуру. Одновременно он издал несколько трактатов и учебников по анатомии и физиологии, а также ряд сочинений полемического характера, направленных против его коллег. Объясняется последнее тем, что он вскоре же подвергся с различных сторон многочисленным нападкам, которые сам он приписывал исключительно чувству зависти к его успеху; однако, вероятно, вина за это падала отчасти и на него самого. Он был очень сварлив, а кроме того те средства, благодаря которым он, по своему собственному признанию, достиг славы, были нередко довольно грубы. Один влиятельный пациент подавал ему уже надежду быть представленным императору Марку Аврелию, как вдруг он внезапно покинул Рим. Обвинение в том, что он бежал от надвигавшейся с востока чумы, повидимому, не может быть снято с него. Но вскоре по возвращении в родной город он был призван ко двору и во время похода против марко-

манов, от которого он, к счастью, был освобожден, ему было поручено следить за здоровьем наследника престола Коммода. Остаток своей жизни, около 30 лет, он провел в Риме, продолжая неутомимую деятельность врача и писателя. К этому периоду относится значительнейшая часть его более обстоятельных сочинений, касающихся теперь главным образом врачебной практики и трактующих о терапии, патологии, диэтетике и фармакологии. Хирургия и в его врачебной деятельности отступает на задний план.

Физиологическая система Галена в главных чертах основывается на учении о жидкостях гиппократовской школы, сочинения которой он хорошо знал, а часть подробно прокомментировал, затрагивая при этом также вопросы языка и критики текста. Большое влияние на последующее время оказало его учение о различных физиологических „основных силах", которые по мудрому усмотрению природы господствуют в организме. В его терапии наряду с ваннами и диэтой (он рекомендует, например, воздушный и молочный курорт в Стабиях) жуткую роль играют лекарства, часто притом очень сложные. При взгляде на некоторые из этих чудовищных рецептов, где нередко примешаны до крайности неаппетитные и ядовитые вещества, становится страшно и возникает вопрос, как могли врачи додуматься до таких невероятных микстур и насколько больше пациентов они погубили при помощи подобных средств, чем исцелили. Рекорд в этом отношении принадлежит „териаку", приготовленному из 70 составных частей противоядию, куда, между прочим, входят и тушеные ехидны, а также опиум; его Гален должен был собственноручно приготовлять для императора. Он посвятил этому средству два трактата, в которых он пытался рационально обосновать как состав его, так и применение; все же в употреблении змей кроется доля суеверия. Вообще Гален не вполне свободен от веры в чудесные исцеления; он непоколебимо верит во вмешательство Асклепия, в частности, в его личные дела. Ему наряду с своей собственной диэтетикой он приписывает полное преодоление болезненности своих молодых лет. Но наряду с этими отрицательными чертами в его деятельности есть также ряд положительных сторон. В своей практике он нередко выказывает большую заботливость, присутствие духа и решительность; он ясно понимает значение анатомии. Так как закон более не разрешал вскрывать человеческие трупы, то он ревностно пользуется всяким случаем, чтобы ознакомиться с внутренним строением организма, и советует своим ученикам делать то же. Он усердно занимался вскрытием трупов и вивисекциями животных, особенно обезьян,

и при этом открыл не одну новую анатомическую деталь. Хотя он не раз заявлял, что из данных, полученных при вскрытии животных, нельзя делать непосредственно заключений об анатомии человека, он все же иногда сам делал слишком поспешные выводы, на опровержение которых потом пришлось затратить много труда.

Со времен Галена самостоятельность медицинской литературы снова значительно падает. Если в своей практической деятельности греческие врачи до некоторой степени удовлетворяли требованиям, предъявляемым им жизнью, то в литературе появляются лишь краткие руководства и сборники извлечений, имеющие своей определенной целью в удобной форме изложить все, что необходимо знать. Наиболее обширным из них является сборник Орибазия (IV в. н. э.), лейб-медика Юлиана Отступника. Работа эта была предпринята по желанию императора и из нее Орибазий сам сделал краткое извлечение. Эта работа, к сожалению, дошедшая до нас не целиком, сохранила многочисленные важные отрывки из предшествовавшей литературы. От VI в. н. э. у нас сохранились сборники Аэция и Александра из Тралл; последний также писал специально о глазных болезнях. Лечение глазных болезней и связанное с этим приготовление глазных мазей с давних пор находилось в руках специалистов; в древности врачи вообще были одновременно и аптекарями. Сборником Павла из Эгины (VII в. н. э.) заканчивается ряд заслуживающих какого-либо упоминания компендиев. Этот сборник явно стремится заменить сборник Орибазия на том основании, что его главная работа слишком-де обширна для практикующих врачей, а извлечение слишком неполно. Автор сам имел значительный опыт и не совсем был лишен критического чутья. Его работа стала на столетия руководством для лучших врачей, а его ясное изложение хирургии очень ценно, хотя бы как единственный систематический обзор этой дисциплины, дошедший от древности, достигнувшей в этой области поразительных успехов. В дальнейшем мы встречаем все более скудные извлечения.

Развитием фармакологии, черпавшей главный материал из растительного мира, воспользовалась б о т а н и к а. Главным сочинением по фармакологии является „Materia medica“ Диоскорида из Киликии (I в. н. э.). Здесь он дает описание 600 целебных растений, и сочинение это господствовало в течение всех средних веков, а благодаря переводам также у арабов и в западноевропейских странах. К некоторым старым рукописям приложены прекрасные рисунки растений из гербария Кратея. З о о л о г и я, напротив, находилась в полном загоне. Так назы-

ваемый „Physiologus", появившийся приблизительно во II в. н. э. в Александрии, в своих описаниях различных баснословных животных и их теологической символики ясно обнаруживает отсутствие всякой критики и предрассудки, свойственные средним векам. Книга, тем не менее, получила широкое распространение, была переведена на разные языки и оказала большое влияние на изобразительное искусство средних веков. Гораздо выше стоит книга „О природе человека" епископа из Эмессы Немезия (IV в. н. э.), но все же она — лишь совершенно несамостоятельный компендий. Тем не менее, из нее еще раз были сделаны извлечения на греческом языке (Мелетием) и она была рано переведена на латинский язык.

В Византии, где непрерывное развитие культуры не было уничтожено завоеванием варваров и где поэтому падение культуры никогда не достигало такой глубины, как в западном средневековье, сокровища прежних времен сохранялись с глубоким благоговением и по мере сил разрабатывались. После эпохи иконоборчества, которое в своем восточном фанатизме серьезно угрожало античному искусству и светской литературе, Константинопольский университет был восстановлен и вновь организован философом и математиком Львом (IX в. н. э.)[1]. С этим временем в эпоху энергичной так называемой македонской династии совпало литературное возрождение, которому мы обязаны сохранением многих произведений, частью научного содержания, а также самых прекрасных их рукописей. Из энциклопедических сборников, систематически составленных по поручению императора Константина Порфирородного (X в. н. э.), для разбираемых нами наук важны сборники по сельскому хозяйству, выдержки из писателей по ветеринарии, энциклопедии по медицине и зоологии, в которых сохранено много ценного из древней литературы. После этого проявлявшего интерес к литературе императора просветительное движение эпохи Ренессанса пошло на убыль в связи с неблагоприятным политическим и экономическим положением государства. Все же наука никогда здесь не умирала, и как только общее положение улучшалось, оно сейчас же отражалось в повышенной научной деятельности. Всегда ревностно занимались астрономией, хотя бы уже для определения дня праздника пасхи; в XIV в. н. э. она стала вновь расцветать под персидским влиянием[2]. Равным образом приблизительно в XI в. н. э. был привнесен новый

---

[1] О Льве см. Heiberg, Bibliotheca mathematica, 1887, стр. 33 и сл.

[2] О персидском влиянии на византийскую астрономию см. Usener, Ad historiam astronomiae symbola, Bonn 1876.

элемент в арифметику благодаря ознакомлению с индийской позиционной системой нумерации с употреблением нуля. Систематическое изложение ее мы имеем случайно только из XIII в. н. э. в книге по арифметике Максима Планудыю По точным наукам продолжали постоянно читать лекции в университете. Даже падение Константинополя не прервало существования высшего образования. Так, под этой застывшей поверхностью византийцы сохранили живым священный огонь науки.

А это было крайне необходимо. Запад получил только тощее научное наследие римлян, да и распоряжался он им лишь в той мере, в какой это позволяли ему варварство и церковь. Лишь в XI в. н. э., когда решились пойти на выучку к „неверным" испанским арабам, над засохшей и захиревшей наукой впервые пронеслось животворящее дуновение греческого духа. Высшего расцвета это движение Возрождения достигло в Южной Италии — разноплеменном королевстве свободомыслящих Гогенштауфенов, где греческие первоисточники были уже открыты и где ими пользовались. Но после падения Манфреда иссяк и этот источник, и только двести лет спустя Запад почувствовал себя духовно достаточно свободным и крепким, чтобы не только усвоить, но и начать продвигать дальше полученную от византийцев греческую науку. Все основатели современной науки — Галилей, Коперник, Джордано Бруно, Ньютон, как и Везалий, — получили от греков не только знание тех или других отдельных результатов, но прежде всего понимание того, что такое наука.

ЛИТЕРАТУРА ПО ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ ДРЕВНОСТИ

ДОПЛАТОНОВСКАЯ ФИЛОСОФИЯ. Физические и астрономические учения ионийских и вообще доплатоновских философов сохранились для нас почти исключительно в доксографической литературе, восходящей к Феофрасту; ее разветвления установил H. Diels, Doxographi graeci, Berlin 1879. В своей образцовой работе: Die Fragmente der Vorsokratiker, Berlin 1903; 2-е изд., 1906, в которой собраны не только текстуально сохранившиеся отрывки, но и вообще дошедшие до нас заметки о жизни и учении философов, еще не подвергшихся влиянию Сократа, Дильс дал великолепное орудие для дальнейших исследований.

Естественно-исторические учения философов нашли надлежащую оценку у Целлера и других новейших историков греческой философии. Особенно следует отметить в этой области Th. Gomperz, Griechische Denker, I—III Leipzig 1896—1909[1]; его работа замечательна своей оригинальностью

---

[1] Книга Т. Гомперца „Греческие мыслители" имеется в русском переводе Е. Герцык и Д. Жуковского (1911—1912). На русском имеется также П. Таннери, Первые шаги древнегреческой науки, пер. Н. Поливановой, С. Церетелли, Э. Р. Радлова и Г. Церетелли, 1902.

Собрание отрывков из досократиков, данное Дильсом, вышло 4-м изданием в 1922/23 г. и 5-м в 1934 г. На русском имеется перевод А. О. Маковельского, Досократики, 1910 (до Левкиппа); отрывки из Левкиппа и Демокрита опубликованы им отдельно в „Известиях Азербайджанского государственного университета", общественные науки, т. 4—5, 6, 7.

Собрание отрывков из Демокрита, со вступительной статьей, примечаниями и библиографией выпустил на русском в 1935 г. Г. Баммель.

Досократовской философии посвящены также: J. Burnet, Early Greek philosophy, 3-е изд., London 1920; франц. пер. L'aurore de la philosophie grecque, Paris 1919; K. Ioel, Geschichte der Antiken Philosophie, т. I, Tübingen 1921; H. Goebel, Die vorsocratische Philosophie, Bonn 1910. По истории философии до Платона имеется также работа J. Burnet, Greek philosophy, т. I, Thales to Plato, London 1914. Выдающимся новым руководством по истории греческой философии служит L. Robin, La pensée grecque et les origines de l'ésprit scientifique, Paris 1923; к ней приложена обширная библиография.

Общие сочинения по истории греческой науки: G. Loria, Le scienze esatte nell'antica Grecia, 2-е изд. Milano, 1914; G. Milhaud, Leçons sur les origines de la science grecque, Paris 1893 (до Сократа); его же Etudes sur la pensée scientifique, chez les grecs et chez les moderns. Paris 1906; его же Nouvelles études sur l'histoire de la pensée scientifique, Paris 1911.

Многочисленные статьи П. Таннери собраны под заглавием. P. Tannery, Memoires scientifiques, publiées par J. L. Heiberg et H. G. Zeuthen, 3 тома, Toulouse—Paris 1913 и сл.

и полным знакомством с современной философией и естествознанием. Много оригинального дает работа P. Tannery, Pour l'histoire de la science hellène de Thales à Empèdocle, Paris 1877.

Ввиду фрагментарности дошедших до нас произведений, установить связь отдельных теорий и изречений редко представляется возможным и, по крайней мере, по отношению к древнеионийским мыслителям не следует предъявлять больших требований при установлении их последовательности и систем. Древнейшие их произведения совершенно пропали, очевидно, очень рано; довольствовались выдержками из доксографов. Кроме того, надо считаться со всякого рода подлогами.

Гораздо лучше обстоит дело с историей уже самоопределившихся специальных наук. По всем ним сохранились очень важные работы, которые позволяют сделать твердые выводы, и исторические заметки, идущие из древности, здесь богаче и надежнее.

МАТЕМАТИКА. ИСТОРИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ. Историю математики вплоть до учебных книг, вышедших из недр академии, написал Эвдем. От его работы остались ценные фрагменты (L. Spengel, Eudemii Rhodii Peripatetici fragmenta, Berlin 1866). К нему, вероятно, в конце концов восходит все то, что позже знали о доэвклидовой математике; оригинальные работы после грандиозных достижений III в. н. э. не имели уже больше практического значения, а их исторической оценкой мало интересовались в кругах специалистов, где сначала все были поглощены новыми проблемами, а впоследствии, при наличии более совершенных работ периода расцвета, некому и незачем было браться за эти отставшие от жизни начатки науки. Работой Эвдема еще в VI в. н. э. непосредственно пользовались Эвтокий и Симпликий. Точно так же заключает в себе много исторических заметок и систематическая работа Гемина Περὶ τῆς τῶν μαθημάτων τάξεως; она является главным источником Прокла (In primum Euclidis Elementorum librum commentarii, rec. G. Friedlein, Leipzig 1873; желательна новая переработка на более широкой рукописной основе, с учетом отрывков в схолиях к Эвклиду). О Прокле имеется старательная и толковая работа I. G. van Pesch, De Procli fontibus, Diss., Leiden 1900, о Гемине C. Tittel, De

---

Античной науке от ионийцев до V в. н. э. посвящены первый том большой новой работы по истории научной мысли F. Enriques e G. Santillana, Storia del pensiero scientifico, т. I. Il mondo antico, Milano-Roma 1932 и A. Rey, Jeunesse de la science grecque, Paris 1933.

Наконец, все основные сведения и тщательно подобранная библиография имеются в огромной полусправочной книге G. Sarton, Introduction tothe history of science, т. I (Homer-Omar Khayam), New-York 1927.

Популярное изложение истории естествознания в классической древности см. F. Dannemann, Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange, т. I; в русском издании: Ф. Даннеман „История естествознания. Естественные науки в их развитии и взаимодействии, т. I, перевод А. Горнфельда, 1932 (вскоре выходит 2-е издание). Более сжато изложение в однотомном „малом Даннемане", Grundriss der Geschichte der Naturwissenschaften; в русском переводе: Ф. Даннеманн, История естествознания", перевод под редакцией И. Боргмана, 1913. Совсем краткий перечень главных фактов имеется в книге З. Гюнтера, История естествознания в древности и средние века, пер. П. Юшкевича, 1909. На французском имеется очень добросовестная работа A. Reymond, Histoire des sciences exactes et naturelles dans l'antiquité gréco-romaine, Paris 1924. *Прим. ред.*

Gemini stoici studiis mathématicis quaestiones philologae, Diss., Leipzig 1895. Книга P. Tannery (La geométrie, comment son histoire nous est parvenue et ce que nous en savons, Paris 1887) содержит в себе много очень важного и побуждающего к дальнейшим работам материала, но его точка зрения на взаимоотношение источников неприемлема (он оспаривает прямое использование Эвдема Проклом; предположение о пифагорейских источниках покоится лишь на ложном толковании слов Ямблиха в „Жизни Пифагора", 89: ἐκαλεῖτο δὲ ἡ γεωμετρία πρὸς Πυθαγόρου ἱστορία — „а Пифагор называл геометрию наукой").

Произведения великих математиков III в. до н. э. сохранились и были в повседневном употреблении до конца древнего периода, особенно в александрийской школе. Из комментаторов самым важным для истории математики является Папп; знанием многих работ, особенно Эвклида и Аполлония, мы обязаны его выдержкам и объяснениям.

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАБОТКИ. История греческой математики в последние 3—4 десятилетия стала предметом усиленного изучения и вызвала у математиков большой интерес. Zeitschrift für Mathematik und Physik ввел под руководством М. Кантора с 1875 г. Историко-литературный отдел, а с 1877 г. дополнительный том „Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik". С 1900 г. роль центрального органа математически-исторических исследований перешла к Bibliotheca mathematica [1].

ОБЩЕИСТОРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ. Более старые общие изложения истории математики (например, J. E. Montucla, 1758 г., переиздано 1799—1800) имеют теперь мало значения. Наоборот, основывающиеся на первоисточниках работы об отдельных частях математики до сих пор по достоинству занимают почетное место: M. Chasles, Aperçu historique sur l'origine et le developpement des méthodes en Géometrie, Bruss. 1837, переизд. 1875 и G. H. F. Nesselmann, Algebra der Griechen, Berlin 1842. Последняя работа дает хороший обзор наличного материала; у Шаля очень интересна основная точка зрения и трактовка отдельных вопросов (в примечаниях). Очень важна, к сожалению, только в отдельных частях книга H. Hankel, Zur Geschichte der Mathematik im Altertum und Mittelalter, Leipzig 1874. Лучшим руководством является работа M. Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, т. I, Leipzig 1880, 3-е изд., 1907 г. Наряду с этим полезна работа G. Loria, Le Scienze esatte nell'antica Grecia, Modena 1893—1902. Развитие идей и методов с точки зрения математики дано в книге H. G. Zeuthen, Histoire des mathematiques dans l'antiquité et le moyen âge. Paris 1902 [2].

---

[1] Bibliotheca mathematica ныне не издается. В настоящее время крупнейшим журналом по истории наук является основанный и редактируемый Дж. Сартоном Isis, International Review devoted to the History of Science and Civilisation, Founded and edited by G. Sarton. Наряду с оригинальными исследованиями и аутентичными перепечатками старинных работ в нем дается исключительная по полноте библиография, охватывающая (отдельно по периодам и разделам наук) как книжную, так и журнальную литературу. Кроме этого издания, незаменимого в частности для справок, укажем еще на Archeion, издаваемый G. Loria, на прекратившие недавно свое существование Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik и на новый американский журнал Scripta mathematica.

На русском языке начал выходить „Архив истории науки и техники", Академии наук СССР (пока вышло 7 томов). *Прим. ред.*

[2] В русском переводе имеются М. Шаль, Исторический обзор происхождения и развития геометрических методов, 1871 и 1883 и Г. Г. Цей-

ОТДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. Из изложений отдельных отделов и периодов математики надо отметить: G. J. Allman, Greek geometry from Thales to Euclid, Dublin 1886; H. G. Zeuthen, Die Lehre von Kegelschnitten im Altertum, Kopenhagen 1886. A. v. Braunmühl, Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie, т. I, Leipzig 1900. Литературно-исторический материал об александрийских математиках собран у Fr. Susemihl, Geschichte der griechischen Literatur der Alexandrinerzeit, Leipzig 1891, гл. 23. Для справок важны соответствующие великолепные статьи Fr. Hultsch в Real-Enzyklopädie. Кроме того полезна работа M. C. P. Schmidt, Realistische Chrestomatie aus der Literatur des klassischen Altertums, Leipzig 1900—1901.

СОХРАНИВШИЕСЯ РАБОТЫ. Большинство сохранившихся работ имеются теперь в новых критических изданиях. Желательно, чтобы приступили к новой переработке Никомаха (Ἀριθμητικὴ Εἰσαγωγή) и его схолиастов (за исключением некоторых маленьких работ, неважных по значению и византийских компендиев, которые важны для истории изучения предмета, но по большей части недостаточно еще известны); издание R. Hoche, Leipzig 1866, хотя в сущности основывается на древнейших рукописях (Götting, sec. X), но оставило неиспользованными рукописи итальянских библиотек и не дает никакой картины литературной традиции ни этого, столь распространенного прежде, произведения, ни изданных к нему схолий (Филопона, Wesel, 1864—1867 и Сотериха, Elberfeld 1871).

„Начала" Эвклида были в первый раз на греческом языке напечатаны в 1533 г. в Базеле по двум позднейшим и малоценным рукописям. F. Peyrard, Paris 1814—1818, использовал cod. Vatican. 190 и признал его важность; это единственный представитель (sec. X) первоначальной редакции, более древней, нежели редакция Теона (secul. IV), к изданию которого восходят все остальные рукописи (равно, как и несколько листов палимпсеста Британского музея). На новой сверке (колляции) ватиканского списка (190) и многих частью очень старых рукописей издания Теона основывается критическое издание J. L. Heiberg, Leipzig 1883—1886. К этому

тен, История математики в древности и в средние века, пер. П. Юшкевича, 1932 (вскоре выходит 2-е издание). По общей истории греческой математики см. также: F. Cajory, History of Mathematics, 3-е изд., New-York 1929; G. Loria, Storia delle mathematiche, т. I, Torino 1929; H. G. Zeuthen, Die mathematische Wissenschaften в Kultur der Gegenwart III, I, 1, Leipzig 1921 и его специальные работы; M. Simon, Geschichte der Mathematik in Altertum, Berlin 1909; E. Hoppe, Mathematik und Astronomie im klassichen Altertum, Heidelberg 1911; Th. Heath, A history of greek mathematics, 2 тома, Oxford 1921.

Сводной работой по истории элементарной математики и некоторых разделов высшей (аналитическая геометрия, ряды) является многотомная книга J. Tropfke, Geschichte der Elementarmathematik, 2-е изд., Berlin 1921 и сл.

Вопросы философии греческой математики разбираются специально у L. Brunschvicg, Les étapes de la philosophie mathématique, 3-е изд., Paris 1929 и P. Boutroux, L'idéal scientifique des mathématiciens, Paris 1920.

Обе работы в основном стоят на идеалистической позиции, но содержат много интересного материала и ряд ценных мыслей.

Большое количество отрывков из классиков античной математики можно найти у H. Wieleitner, Mathematische Quellenbücher, I—IV, Berlin 1928; на русском: Г. Вилейтнер, Хрестоматия по истории математики, составленная по первоисточникам, вып. I—IV, пер. П. Юшкевича и А. Юшкевича 1932 (вышло 2-е изд. 1936 г.). *Прим. ред.*

надо присоединить еще несколько фрагментов из папирусов, которые несколько видоизменяют суждение об издании Теона (Heiberg, Hermes, XXXVIII, 1903, 46 сл.). Пятый том названного издания (1888 г.) заключает в себе, кроме исследований по истории текста (о неиспользованных рукописях см. Hermes, XXXVIII, 59 сл., 161 сл., 321 сл. схолии, которые в сущности состоят из двух сборников: одного более древнего, который дает извлечения из комментария Паппа, а другого — византийского периода (Schr. dän. Akad. 1888, II 227 сл.). Отрывки из комментария Герона, кроме Прокла сохранились еще на арабском языке у Аль-Наризи (R. Besthorn и J. L. Heiberg, Kopenhagen, 1893—1905, еще незаконченное); латинский перевод, сделанный Герардо-да-Кремона, открыт и издан M. Curtze, Leipzig 1899, как приложение к изданию Эвклида Гейберга-Менге. Схолии между прочим важны для очистки текста от многих интерполяций, которым подвергся текст Эвклида за все время, когда он служил для обучения (Hermes, XXXVIII, 54 сл.). Имеется английский перевод с хорошим комментарием T. L. Heath, Cambridge 1908, 3 тома.

Также и Δεδομένα имеются у нас в двойной редакции (H. Menge, Leipzig, 1896, как VI том издания Эвклида, с Prolegomena об истории текста и схолиями наряду с введением Марина). Теоновское издание представлено здесь cod. Bonon. (s. XI), более древнее — кроме Vatic. 190 еще Vatic. 204 и Vatic. 1038.

Vatic. 204 (s. X) является единственным источником установления текста для законченного Теоном сборника: Μικρὸς ἀστρονομούμενος (см. ниже), в котором заключались псевдо-эвклидовская (вероятно составленная Теоном) катоптрика и теоновская редакция оптики. Настоящая оптика (J. L. Heiberg, Literargeschichtliche Studien über Euklid, Leipzig 1882) сохранилась в рукописях Vindobon. 31, 13 (s. XII) и одной Bodleian. (s. XIII) (обе редакции со схолиями и катоптрикой, издал J. L. Heiberg 1893, VII том издания Эвклида). Литературная традиция Φαινόμενα совершенно точно соответствует оптике (VIII том в издании Эвклида, под редакцией Менге, наряду с работами о музыке; для последней ср. Musici scriptores изд. K. v. Jan, Leipzig 1895; несколько источников в Marcian app. VI, 3, s. XII). Оставшиеся у Паппа фрагменты и сохранившийся частью на арабском языке трактат Περὶ διαιρέσεων (Fr. Woepcke, Journal asiatique 1851, 233 и сл.), собраны в VIII томе издания Эвклида Гейберга-Менге.

Произведения Архимеда читались меньше и поэтому погибли. Главные работы сохранились почти исключительно в издании строителя собора св. Софии Исидора (с комментариями Эвтокия к трем наиболее часто читавшимся работам: „О шаре и цилиндре“, „Измерение круга“ и „О равновесии“). Один экземпляр его принадлежал в IX в. н. э. восстановителю высшей школы в Константинополе Льву (J. L. Heiberg, Bibliotheca Mathematica, II, 1887, стр. 33 и сл.) и в XIII в. н. э. попал в папскую библиотеку, а затем в собственность Георгия Валлы; сейчас он бесследно исчез, но его можно восстановить по многим копиям (лучшая Laur., 28,4, s. XV; на ней основывается издание Гейберга, Leipzig 1880—1881, с Эвтокием и собранием фрагментов; новое издание готовится). По этой рукописи В. Мёрбек в 1269 г. сделал латинский перевод, который сохранился в подлиннике (Ottobon. lat. 1850; открыт V. Rose; см. J. L. Heiberg, Abh. z. Geschichte d. Mathematik, V, I и сл.); наряду с этим он использовал ныне исчезнувшую рукопись греческих механиков; в ней содержалась работа Архимеда Περὶ ὀχουμένων („о плавающих телах“, гидростатика[1]); это важное сочинение до сих пор было нам известно только в латинском переводе;

---

[1] Часть его уже вышла в свет. *Прим. перев.*

недавно часть греческого текста была найдена на одном иерусалимском палимпсесте (в ризнице св. гроба в Константинополе); в нем заключался в высшей степени интересный, посвященный Эратосфену трактат, где Архимед сообщает о применении им статики для открытия математических теорем; его метод, в сущности, есть метод анализа бесконечно малых (перевод на немецкий с математическими объяснениями Гейберга-Цейтена Bibliotheca mathematica, N. F. VII, 1907, 321 и сл.). Кроме того, рукопись содержит начало его статьи о στομάχιον „Собрание отрезков" (своего рода головоломка) (J. L. Heiberg, Hermes, XVII, 1907, 235 сл.). Архимед писал на дорическом диалекте (о его языке см. J. L. Heiberg, Jahrb. f. Philol. Suppl., XIII, 1884, 531 и сл.), но „О шаре и цилиндре" и „Измерение круга" по свидетельству Эвтокия (VI в. н. э.) были целиком переведены на обычный литературный язык и при этом сильно интерполированы (там же, XI, 1880, 384 и сл.); что измерение круга является лишь частью вычислений Архимеда, как уже раньше предполагал Таннери (Mem. Soc. Sc. Bordeaux, IV, 1882, 313 и сл.), теперь твердо установлено на основании подлинной работы Герона Μετρικά (см. ниже), которая вообще обогатила наши сведения о работах Архимеда. В то время как более старые издания потеряли всякую ценность, немецкий перевод, сделанный E. Nizze, Stralsund, 1824, является вполне заслуживающим упоминания.

От третьего великого математика Аполлония мы имеем на греческом языке только первую половину его главнейшей работы: Κωνικά в издании и с комментарием Эвтокия; последняя книга (VIII) совершенно потеряна, книги V—VII у нас остались лишь на арабском языке (все издание по-гречески и на латинском языке выпустил в 1710 г. E. Halley, Oxford, V книга на арабском L. Nix, Leipzig 1889); сохранившиеся на греческом языке книги I—IV с Эвтокием и фрагментами изданы J. L. Heiberg, Leipzig 1891—1893; некоторым источником являются Vatic., 206 s. XII, для Эвтокия Vatic. 204. Эта работа по собственным словам Аполлония возникла из тех лекций, которые он читал в Александрии и Пергаме и до своего издания была распространена в отрывках; следы этого можно отметить в дублетах доказательств, сохранившихся у Эвтокия; да и вообще можно доказать ряд интерполяций (Heiberg в своем издании, т. II). На арабском языке сохранился трактат λόγου ἀποτομή „О пропорциональном делении", переведенный на латинский язык E. Halley (Oxford 1706) и отрывки из работы об иррациональных величинах (в комментарии Паппа к X книге Эвклида, Fr. Woepke, Acad. sc. Mém. présent., XIV, 658). Обрывки замечательной работы об основах и системе геометрии находятся у Прокла. Теорию эпициклов Аполлония передает нам Птолемей, „Синтаксис" книга 12.

Отрывки литературы эпигонов можно найти у Паппа, Прокла и Эвтокия. Трактат Зенодора Теон включил в первую книгу своего комментария к „Синтаксису" Птолемея (выдержки у Паппа, V книга и из анонима в III томе Паппа, изд. Fr. Hultsch). Самостоятельно сохранилась лишь работа Гипсикла по стереометрии (вместе с „Началами" Эвклида в V томе изд. Гейберг-Менге, лучше сохранилась в Monac. 427, стр. XIII).

Из математических работ Герона прежде у нас были одни только фрагменты и переработки в виде книг по арифметике византийского периода в позднейших рукописях (приведены в порядок Fr. Hultsch, Berlin 1864; одна из немногих рукописей не западного происхождения, Paris, Suppl. 337 — не использована). Что древняя рукопись (XI века) находилась в библиотеке Сераля, было давно известно благодаря E. Миллеру, но только впервые Р. Шене (R. Schöne) извлек его из этого тайника и затем Г. Шене (H. Schöne) издал Μετρικά в несомненно первоначальном виде (Leipzig 1903, как III том предпринятого им и В. Шмидтом издания Герона); они не соответствуют ни по форме, ни по содержанию известным до сих пор сборникам,

хотя у них есть и общие точки соприкосновения. Кроме того в константинопольской рукописи есть и другие вещи, отчасти под именем Герона, которые ближе подходят к тем, которые мы знали раньше. Μετρήσεις (у Hultsch, стр. 188) уже в IX в. считались работой Герона; под этим заголовком они содержались в пропавшей рукописи Архимеда. Лишь когда константинопольская рукопись будет вполне опубликована в IV томе издания Герона, можно будет приступить к важному исследованию, какова связь этих различных сборников между собой и с Героном. Такая работа, между прочим, будет важна для римских землемеров (Fr. Blume, K. Lachmann, A. Rudorff, Die Schriften der römisch. Feldmesser, Berlin 1848—1859; главная рукопись — cod. Arcerianus в Вольфенбюттеле; готовится новое издание C. Thulin; см. предварительные заметки V. Mortet, Not. et Extr., XXXV, 1896, стр. 511 сл.), труды которых до сих пор сводили к Герону (M. Cantor, Die römische Agrimensoren und ihre Schriften, Leipzig 1875). Для этого вопроса имеет значение определение времени деятельности Герона (об этом ниже), это важно также и для определения подлинности героновского трактата: Ὅροι τῶν γεωμετρίας ὀνομάτων („Определение геометрических терминов"), в котором во всяком случае сохранился древний материал. Знаменитая героновская формула треугольника (Fr. Hultsch, Zeitsch. f. Mathem. u. Physik, IX, 1864, стр. 225 и сл.), которая раньше была известна лишь по ее описанию в „Диоптра", теперь имеется и в Μετρικά (I, 8).

В Константинопольском кодексе находится также аналогичная героновской Μετρήσεις работа Дидима Μέτρα μαρμάρων („Об измерении камней и других строительных материалов; Hultsch, 238[1]).

---

[1] Английский перевод „Начал" Эвклида, принадлежащий Th. Heath вышел вторым изданием. На русском языке имеются I—IV и XI—XII а также VII—IX книги „Начал" в пер. Ф. Петрушевского (1819 и 1835), а также более поздний перевод, с прибавлением так называемых XIV и XV книг (но без VII, VIII и IX книг): М. Е. Ващенко-Захарченко, „Начала Эвклида с пояснительным введением и толкованиями" 1887. В 1933 г. I—VI книги вышли в немецком переводе в серии Ostwald's Klassiker.

Во время войны Гейберг издал Fragmenta Эвклида.

Второе гейберговское издание латинского и греческого текста Архимеда начало выходить с 1910 г. Французское издание: Les oeuvres complètes d'Archimède, traduites du grec en français avec une introduction et notes par P. ver-Eecke, Paris—Bruxelles 1921. Английское: The works of Archimedes, edited in modern notations with introductory chapters by Th. L. Heath. Cambridge 1897. В серии классиков Оствальда на немецком языке имеются в пер. A. Czwalina: Ueber Spiralen (№ 201); Ueber die Quadratur der Parabel (№ 203), Ueber Paraboloide, Hyperboloide und Ellipsoide (№ 210). Сочинения Архимеда перевел на немецкий F. Kliem, Berlin 1914.

По-русски из сочинений Архимеда имеются „Две книги о шаре и цилиндре, измерение круга и леммы", пер. Ф. Петрушевского, 1823; „Исчисление песчинок (Псаммит)", перевод, краткий обзор работ Архимеда и примечания Г. Попова, 1932, 2-е изд.; „Измерение круга" в сборнике Ф. Рудио, „О квадратуре круга", пер. под ред. С. Бернштейна, 1934, и „Послание к Эратосфену" (о методе), пер. под ред. И. Тимченко, Одесса 1909.

Новый немецкий перевод „Конических сечений" Аполлония: A. Czwalina, Die Kegelschnitte des Apollonius, München 1926. Французское издание: Les coniques d'Apollonius de Perga, traduites pour la première fois du grec en français avec une introduction et les notes par P. ver Eecke. Английское издание: T. L. Heath, Apollonius of Perga, edited in modern

АРИФМЕТИКА. О развитии арифметики мы информированы хуже, чем о развитии геометрии. Эвклид (Начала, кн. VII—IX) использовал только то, что ему нужно было для обработки вопроса об иррациональности. Числовые спекуляции пифагорейцев, которые наряду со всякого рода мистикой принесли нам очень ценные положения по теории чисел и развитое учение о пропорциях, известны нам по Никомаху. Дальнейшие сведения мы находим в маленькой работе Теона старшего (из Смирны) τά κατά τό μαθηματικόν χρήσιμα εἰς τὴν Πλάτωνος ἀνάγνωσιν„—Что нужно знать по математике для чтения Платона" (Ed. Hiller, Leipzig 1878; в двух частях передано в Marcian. 303, sec. XII и 303, secul. XIV, только отрывок о музыке также в других рукописях, именно Marcian. 512) и у Ямблиха περὶ τῆς Νικομάχου ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς—„Введение к арифметике Никомаха" (E. Pistelli, Leipzig 1894) и Περὶ τῆς κοινῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης„—Об общем познании математики" (N. Festa, Leipzig 1891), обе на основании cod. Laurent. 86,3. Главным источником Теона является комментарий к „Тимею" перипатетика Адраста, который равным образом был использован Халкидием (Joh. Wrobel, Leipzig, 1876) и Проклом (E. Diehl, Leipzig 1903). Числовая мистика, которая сказывается также и у Теона, подробно изложена в анонимной работе Θεολογούμενα τῆς ἀριθμητικῆς — „Исследования о божественных явлениях в арифметике" (Fr. Ast, Leipzig 1817), выдержки из Никомаха („Теологумена", которого читал еще Фотий cod. 187) и Анатолия (J. L. Heiberg, Ann. internat. d'histoire, Congrès de Paris 1900, 5-e sect. Paris, 1901, 27 сл.); источником является Посидоний (комментарий к„ Тимею" см. G. Borghorst, De Anatolii fontibus, Diss. Berlin 1905). От неоплатоника Домнина из Лариссы, современника Прокла, у нас остались два маленьких арифметических учебника Ἐγχειρίδιον ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς—„Руководство к введению к арифметике" (Boissonade, Anecdota graeca, IV, 413 сл.) и Πῶς ἔστι λόγον ἐκ λόγου ἀφελεῖν—„О различии пропорции" (Ch. E. Ruelle, Rev. de philol., VII, 1883, 82 сл.).

Алгебра в ее арифметической форме известна нам почти исключительно из Диофанта (P. Tannery, Leipzig 1893—1895 со схолиями по cod. Matrit. 48, s. XIII); наша традиция, вероятно, восходит к изданию, обработанному Гипатией; комментированное издание Максима Плануда имеется во многих рукописях.

Важную работу Паппа (к сожалению, не вполне сохранившуюся) великолепно издал и пояснил Fr. Hultsch, Berlin 1876—1878; некоторые источники в cod. Vatic. 218.

Серен (J. L. Heiberg, Leipzig 1896) сохранился при Κωνικά Аполлония; при „Началах" Эвклида, как их XV книга, дошло представляющее собой некий конгломерат по стереометрии сочинение какого-то ученика Исидора (J. L. Heiberg в V томе издания Эвклида; ср. G. Klüge, De Euclidis librorum qui feruntur XIV, et XV, Diss., Leipzig 1891).

Кассиодор свидетельствует, что впервые Боэций перевел на латинский язык „Начала" Эвклида. Этот перевод потерян; то, что в средние века в различных редакциях передавалось как Geometria Boetii, является подлогом. Но там сохранились остатки поздне-римского перевода, следы которого можно найти и в других местах. Из одного более старого перевода, который, повидимому, только и остался в оригинале переводчика, в одном Веронском палимпсесте Wilh. Studemund расшифровал некоторые части, но вполне эта рукопись еще не обнародована. Отрывок перевода Эвклида находится также в небольшой энциклопедии, которую Фр. Гульч,

---

notation, Cambridge, 1896. На русском имеется первая книга, переведенная И. Ягодинским в „Известиях Северокавказского государственного университета", 1928, т. III, (XV). Литературу эпигонов собрал Heiberg в Mathematici graeci minores, 1927. *Прим. ред.*

издал (Leipzig 1867) вместе с Ценэорином. Фрагменты Нигидия Фигула собрал A. Swoboda (Wien 1889). Для Кассиодора и Боэция важны работы H. Usener, Anecdoton Holderi, Wiesbaden, 1887, о геометрии Кассиодора см. V. Mortet, Revue de philol., XXIV, 103 и сл. (1900). Арифметику Боэция — перевод Никомаха — издал H. Friedlein, Leipzig 1867 (очень богатый рукописный материал еще не использован [1]).

МУЗЫКА. Боэций перевел также Ἁρμονικὸν ἐγχειρίδιον „Руководство к изучению музыки" Никомаха (G. Friedlein, Leipzig 1867), которое сохранилось в оригинале (K. Jan, Musici scriptores graeci, Leipzig 1895, Appendix 1899, вместе с другими, по большей части поздними писателями по теории музыки и сохранившимися музыкальными отрывками). Главным трудом по математической теории музыки, не использованным исчерпывающим образом, является Ἁρμονικά Птолемея с ценными комментариями Порфирия (и Паппа). Обе работы издал J. Wallis, Opera mathematica, т. III, Oxford 1659. Ср. еще Аристида Квинтилиана Περὶ μουσικῆς (A. Jahn, Berlin 1882). Удовлетворительного общего изложения этой стороны античной музыки нет: однако, кроме основных отдельных исследований Aug. Boeck и Fr. Bellermann ср. особенно F. Gevaert, Histoire et théorie de la musique de l'antiquité, Gand 1875 и K. Westphal, Die Fragmente und die Lehrsätze der griechischen Rhythmiker, Leipzig 1861.

ФИЗИКА. Даже после того, как остальные специальные науки отделились от философии, историю физики трудно трактовать отдельно и исчерпывающего изложения ее развития все еще нет (пригодной является работа Fr. Rosenberger, Die Geschichte der Physik in Grundzügen, т. I, Braunschweig 1882; A. Heller, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit, т. 1, Stuttgart 1882); важным материалом для такой работы являются статьи Дильса [H. Diels, Ueber das physikalische System des Straton S. Ber. Berlin. Akad., 101 и сл. (1893)]. J. Hammer — Jensen, Den äldste Atomläre, Kopenh. 1908 (датск.), по-немецки Arch. Gesch. Philos., XXIII, 1909. Много материала собрано в комментированном издании „Метеорологии" Аристотеля J. L. Ideler, Leipzig 1834 — 1836. Общие итоги были подведены O. Gilbert, Die meteorologischen Theorien des griechischen Altertums 1907 [2].

МЕХАНИКА. Об основных для рациональной механики работах Архимеда о равновесии плоскостей и о гидростатике речь была выше. Его главная работа о весах потеряна, как и аналогичная работа Птолемея;

---

[1] Английское издание Никомаха: Nicomachus of Gerasa, Introduction to Arithmetic. Transl. by M. S. Dooge. With studies in greek Arithmetics by F. E. Robbins and S. Ch. Karpinsky, New-York 1926.

Немецкое издание Диофанта: Die Arithmetik des Diophantus von Alexandria, übers. und mit Anmerkungen begleitet v. G. Wertheim, Leipzig 1890. Английское издание: T. L. Heath, Diophantus of Alexandria, 2-е изд., Cambridge 1910. Довольно подробно изложена работа Диофанта в книге А. Васильева, Целое число, 1922. *Прим. ред.*

[2] Книги F. Rosenberger имеется в русском переводе под ред. И. Сеченова. В настоящее время закончен выход второго издания (первое — неудовлетворительное). Ф. Розенбергер, История физики, перевод под ред. И. Сеченова, вновь проверенный и переработанный В. Гохманом. На русском имеется также Н. Любимов, История физики, т. 1 — 3.

По-русски имеется трактат Архимеда, О плавающих телах, в сборн. А. Долгова, Начала гидростатики, 1933. *Прим. ред.*

8 Зак. 977. – И. Л. Гейберг.

заключение о них можно сделать на основании механики Герона и может быть также средневековых источников (G. Vallati, Atti Accad. Scienze, Torino 1897). Какое участие принимал Аристотель в сохранившемся под его именем сочинении Μηχανικά (O. Apelt, Leipzig 1888) и в механических проблемах, остается все еще сомнительным.

Для теоретической и практической механики нашим главным источником является Герон, критическое издание которого предпринято Шене и Шмидтом (H. Schöne u. W. Schmidt, до сих пор 3 тома, Leipzig 1899—1903); из работ по механике до сих пор опубликованы: Πνευματικά (о применении давления воздуха), Περὶ αὐτοματοποιητικῆς (об устройстве театра автоматов; обе на основе Marcian, 516, s. XIII, наряду с этим многочисленные рукописи XV и XVI вв. не приняты во внимание), механика кроме некоторых извлечений у Паппа, сохранившаяся только по-арабски (впервые издана Carra de Vaux, Paris 1894, над изданием на лучшем рукописном основании работает L. Nix; в арабских рукописях, повидимому, в начале сохранился отрывок специального трактата, который Папп цитирует под заглавием Βαρουλκός), Περὶ διόπτρας (инструмент для визирования), несколько источников в Paris. suppl. graec. 607 (sec. X). Для работ Герона по артиллерии Βελοποιικά и χειροβαλίστρας κατασκευὴ καὶ συμμετρία — „Об устройстве метательных орудий" и „Ручная метательная машина", можно пока указать на A. Wescher, Poliorcétique des grecs, Paris 1867, где собраны также и другие работы полиоркетиков (Афинея, Битона, Аполлодора, византийские сборники и др.); использованы кроме Paris. supplem. 607 также Vatic. 1164, Coisl. 101, Paris. 2442 (совпадающий с Barb. II, 97), все XI в. Единственным источником для важного сборника выдержек византийского периода является Vatic. 1605, s. XI (K. K. Müller, Rheinisch. Museum. XXXVIII, 1883, 454 сл.). Новая переработка с переводом и репродукцией рисунков, которые, конечно, так же, как и текст, покоятся на традиции, принадлежит Rud. Schneider, Römisch. Mitteilung. XXI, 1906, 142 и сл. (хейробалистра) Geschütze auf handschriftlichen Bildern, Metz, 1907 (часть „белопойика") Griechische Poliorketiker, Abhand. G. G. X, 1908, I и сл. (Аполлодора Πολιορκητικά), там же XI, 1908, I и сл. (византийский сборник выдержек. К сожалению, Vatic. 1605 оставлен без надлежащего внимания).

В тех же рукописях (Vatic. 1164 и Paris. 2442 с Barb. II, 97) находятся остатки большой механики Филона (R. Schöne, Berlin 1893); еще один отрывок (по пневматике) в латинском переводе с арабского у V. Rose, Anecdota graeca et graecolatina II, Berlin 1870, 297 и сл.; отделы по пневматике и гидравлике целиком в арабском переводе Carra-de-Vaux, Not. et Extr., 1902. Чаще Филон цитирует Ктесибия, который наряду с Архимедом является, видимо, основателем военной механики и писал о ней.

Что Герон пользовался этими важнейшими произведениями расцвета александрийской механики (III в. до н. э.) несомненно; но в каком объеме — это надо еще исследовать, и это исследование, которое само собой приводит к вопросу о времени деятельности Герона, является предпосылкой для установления дат жизни не только других механиков, но и Витрувия, странная работа которого заключает в себе много относящегося сюда, правда, в довольно скверном изложении (V. Rose и H. Müller-Strübing, Leipzig 1867; 2-е изд. V. Rose, Leipzig 1899 с использованием новооткрытой рукописи из Шлеттштадта, X в.) [1].

---

[1] Гейберг издал героновы Definitiones в 1912 и Stereometrica et de mensuris в 1914 (греческ. — нем.). По истории античной динамики см. перевод статьи А. Гааса в печатающихся „Материалах и документах по истории физики" под ред. Б. Гессена.

ОПТИКА. Второй том издания Герона заключает в себе сохранившуюся на латинском языке под заглавием: Ptolomeus de speculis катоптрику, которую G. Venturi (Commentari sopra la storia e le teorie dell' ottica, Bologna 1814) и H. Martin (Recherches sur la vie et les ouvrages d' Heron d'Alexandrie, Academ. Insc. Mém. present., Paris 1854) приписали с большой вероятностью Герону. Она была переведена с греческого W. Moerbek, ср. G. Rose, Anecd., II, 283 и сл.; он пользовался при этом вышеупомянутой рукописью греческих механиков; Ottobon. lat., 1850, является его оригиналом и единственным источником для текста. Из научной литературы по оптике (ср. J. Hirschberg, Geschichte der Augenheilkunde, I, Berlin 1899, 149 и сл.) кроме оптики Эвклида и приписанной ему в Μικρὸς ἀστρονομούμενος катоптрики на греческом языке сохранилась лишь маленькая работа некоего Дамиана (R. Schöne, Berlin 1897; более обширный вариант этой работы, который E. Bartholin издал на основании cod. Barberini, Paris 1657, является подлогом Ангела Вергетия, см. P. Tannery, Archives des missions XIV, 1888, 409 и сл.). В латинском переводе (Евгения, правителя Сицилии при норманнах) с арабского сохранилась большая „Оптика" Птолемея (первой книги недостает; неудовлетворительное первое издание G. Govi, Torino 1885). В противоположность чисто математической оптике (учению о перспективе) Эвклида, Птолемей обращает внимание и на ее физическую сторону. Таковой же, повидимому, была работа, незначительные отрывки которой заключаются в папирусе 7733 в Лувре (K. Wessely, Wien. Stud., XIII, 1891, 312 и сл.). Источники Птолемея еще совсем не исследованы.

СФЕРИКА. Геометрия шара как подсобная дисциплина для астрономии трактуется во многих сохранившихся работах. Как следует изданы только две работы: Автолика Περὶ κινουμένης σφαίρας — „О вращении шара" и Περὶ ἐπιτολῶν καὶ δύσεων — „О восхождении и захождении постоянных звезд", I—II (со схолиями изд. Fr. Hultsch, Leipzig 1885). Он относится к IV в. до н. э. и является, таким образом, самым древним из дошедших до нас математических писателей; но его работа предполагает уже элементарный учебник сферической геометрии, который едва ли можно приписать кому другому, кроме Эвдокса (Fr. Hultsch, стр. XI и сл.). Лишь простую переработку старого учебника представляют сохранившиеся Σφαιρικά Феодосия (см. A. Nokk, Über die Sphärik des Theodosius, Karlsruhe 1847; новейшее издание E. Nizze, Berlin 1852, без достаточной рукописной основы; мало значительные схолии к этому Fr. Hultsch, Abhandl. sächs. Gesell. der Wissenschaft. X, 1887, 381 и сл.). Две небольших астрономических работы того же Феодосия Περὶ οἰκήσεων — „О жилищах" и Περὶ ἡμερῶν καὶ νυκτῶν — „О днях и ночах" вообще еще не изданы на греческом языке. Они сохранились, как и Σφαιρικά и Автолик, в Μικρὸς ἀστρονομούμενος (единственный источник Vatic. 204; для Автолика Гульчем положен в основу список Vatic. 191, ср. H. Menge, Jahrb. f. Philol. CXXXIII, 1885, 680 и сл.); только для Σφαιρικά Феодосия, повидимому, надлежит дать самостоятельную традицию (для этой работы вообще остается сделать все с самого начала).

О механических работах Паппа см. P. ver Eecke, La mécanique des grecs d'après Pappus d'Alexandrie, Scientia 1933, № 8.

Вопросам прикладной механики (артиллерия, автоматы, двери и запоры и т. д.) посвящены частично замечательные исследования Дильса, собранные вместе с его же работами по истории античной химии, истории часов и т. п. в книге Г. Дильс, Античная техника, пер. с нем. М. Сергеенко и П. Забаринского, под ред. С. Ковалева, 1934. (Там же — интересная общая вводная статья о науке и технике у эллинов). *Прим. ред.*

Σφαιρικά (сферическая тригонометрия) Менелая не сохранилась по-гречески; кроме арабских (и еврейских) рукописей (на их основе издана E. Halley, Oxon., 1758) имеется латинский перевод (с арабского) Герарда из Кремоны сохранившийся во многих рукописях (см. предварительные работы A. Björnbo, Abhandl. z. Geschichte der Mathem. Wiss. XIV, 1902, I и сл.) [1].

АСТРОНОМИЯ. Историю астрономических систем вплоть до времени Аристотеля дал Эвдем (L. Spengel, стр. 140 и сл.; важный материал у Аристотеля de coelo, II, 12, к этому, как дополнение Симпликий, 492 и сл., из Эвдема и Сосигена). Из новейших общих обзоров все еще приемлемыми остаются J. K. Schaubert, Geschichte der griech. Astronomie bis auf Eratosthenes, Götting. 1802 и M. Delambre, Histoire de l'astronomie ancienne I—II, Paris 1817 (критический разбор всей предшествующей литературы). Отдельные вопросы существенно были продвинуты вперед Иделером, Авг. Беком, Г. Мартеном и особенно Скиапарелли (G. V. Schiaparelli, I precursori di Copernico nell'antichità, Milano 1873; Le sfere omocentriche di Eudosso, di Calippo e di Aristotele, Milano 1875). Основная работа: P. Tannery, Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne, Paris 1893 (исходя из „Синтаксиса“ Птолемея гениально реконструирует древнейшую историю трактуемых там вопросов). Ясный обзор дает Гульч в Real Encyclopedie, статья Astronomie (с указанием литературы).

Кроме вышеназванных работ по сферике и Φαινόμενα Эвклида в Μικρὸς ἀστρονομούμενος этом, постепенно составлявшемся в Александрии с учебными целями, сборнике вспомогательных работ и древнейшей астрономической литературы—сохранились еще следующие два небольших трактата: Аристарх (из Самоса) Περὶ μεγεθῶν καὶ ἀποστημάτων ἡλίου καὶ σελήνης —„О величине и расстоянии Солнца и Луны“ — новейшее, но совершенно неудовлетворительное издание E. Nizze, Stralsund 1856 и Гипсикл, Ἀναφορικός — „О восхождении созвездий по эклиптике“ (K. Manitius, Dresden 1888; главнейшая рукопись Vatican. 204 не использована).

В общем от древнейших астрономов сохранилось мало. К Эвдоксу, систему которого блестяще объяснил Скиапарелли (о нем Künssberg, Der Astronom, Mathematiker und Geograph Eudoxus von Knidos I—II, Dinkelsbühl 1888—1890), отчасти восходит случайно сохранившаяся в одном парижском папирусе Εὐδόξου τέχνη (J. A. Letronne и Brunet-de-Presle, Not. et Extr. 1865. F. Blass, Kiel 1887) ученическая запись лекций какого-то неизвестного Лептина (II в. до н. э.), в которой Бласс открыл следы учебника Эвдокса, написанного ямбами. От Гиппарха осталась только его юношеская работа τῶν Ἀράτου καὶ Εὐδόξου φαινομένων ἐξήγησις — „Истолкование книг Арата и Эвдокса о небесных явлениях“ (K. Manitius, Leipzig 1894; древнейшая рукопись Laurent. 28, 39, s. XI, как будто более старую редакцию представляет Vatic. 191, s. XIV). Собрание фрагментов его астрономических работ очень желательно (ср. между прочим Fr. Hultsch, Ber. sächsisch. Gesellsch. d. Wissenschaft. 1900, 169 и сл.; остатки его каталога неподвижных звезд Fr. Boll, Bibliotheca mathematica т. II, 1901, 185 и сл.). Посидоний, не будучи астрономом, затрагивал астрономические вопросы как в своей метеорологии, так и в собственной работе о величине и отдаленности Солнца (E. Martini, Quaestiones Posidonianae, Diss., Leipzig 1895; Fr. Hultsch, Abhand. G. G. I, 1897, № 5). Еще менее компетентной, но вследствие некоторых исторических заметок важной, является восходящая

---

[1] В 1927 г. вышло новое гейберговское издание „Сферики“ Феодосия. Французское издание: P. ver Eecke, Les sphériques de Théodose de Tripoli. Oeuvres traduites pour la première fois du grec en français avec une introduction et notes, Bruges 1927. *Прим. ред.*

к нему же Κυκλικὴ θεωρία μετεώρων **Клеомеда** („Наука о круговращении созвездий", H. **Ziegler**, Leipzig, 1891; главная рукопись Laurent. 69, 13, s. XII, ср. A. **Boericke**, Quaestiones Cleomedeae, Diss., Leipzig 1905). Наоборот, Εἰσαγωγὴ εἰς τὰ φαινόμενα — „Введение к астрономии", сохранившееся под именем **Гемина**, является, правда, элементарным, но написанным специалистом учебником (K. **Manitius**, Leipzig 1898, по позднейшим рукописям; древнейшая — Constantinopolitanus, s. XIV — повидимому, за последнее время исчезла); обзор спорных вопросов о времени и происхождении этой маленькой работы и ее отношении к Посидонию дает K. Manitius, 237 сл. Главная работа **Птолемея**, его Σύνταξις (μεγάλη в отличие от Μικρὸς ἀστρονομούμενος, по-арабски Алмагест, т. е. ἡ μεγίστη — „самая большая"), или правильнее Μαθηματικά, имеется теперь в критическом издании (J. L. **Heiberg**, I, 1—2, Leipzig 1898—1903; ed. princeps, Basel 1548). Греческая традиция (об этом см. Prolegomena во II томе названного издания) расчленяется на две ветви; одна, представленная тремя очень старыми рукописями (Paris. 2389, Vatic. 1594, s. IX, Marc. 313, s. X), восходит к неоплатоникам (Проклу), другая, александрийская, хотя и представлена только двумя более поздними и худшими рукописями (Vatic. 180, s. XII, 184, s. XIII), но многократно подтверждается александрийскими комментаторами. К использованию арабской традиции еще не приступали. Более мелкие астрономические работы (J. L. **Heiberg**, Leipzig 1907, II том названного издания) переданы нам в неполном виде (древнейший, но не всегда лучший источник Vatic. 1594, должен быть заменен отчасти вследствие порчи текста, Paris. 2390 и другими списками). Из Φάσεις ἀπλανῶν ἀστέρων — календаря восхода звезд вместе с приметами погоды (C. **Wachsmuth** вместе с Laur. Lydus de ostentis, 2-е изд. Leipzig 1897 по второстепенным рукописям), сохранилась только вторая книга, введение — только в одной позднейшей рукописи (Vatic. 318); от Ὑποθέσεις τῶν πλανωμένων (**Halma**, Paris 1820) на греческом языке сохранилась только первая книга; полное сочинение имеется на арабском языке (во II томе гейберговского издания в переводе Л. Никса). Πρόχειροι κανόνες — „Справочные таблицы" в первоначальной редакции уже больше не существуют, но их можно восстановить с помощью сопроводительной работы, которая до сих пор оставалась почти без внимания, Προχείρων κανόνων διάταξις καὶ ψηφοφορία — „Распределение и выбор справочных таблиц" (во II томе названного издания, как и следующие работы). От обоих трактатов о (различных) проекциях поверхности шара, „планисфериум" остался только на латинском языке (переведенный с арабского Германом Секундом; ed. princeps Basel. 1536), от Περὶ ἀναλήμματος — „О возвышении", которую В. фон Мёрбек перевел с греческого (Ottobon. lat. 1850), были найдены греческие отрывки в палимпсесте Ambrosian. L 99 Suppl. (J. L. **Heiberg**, Abh. z. Geschichte der Mathematik, VII, 1 и сл.). Из двух объяснительных работ **Теона** к таблицам Птолемея издана только меньшая (**Halma**, Paris 1822, с большими недочетами); бо́льшая, в пяти книгах, все еще ждет своего издателя (Vatic. 190, s. X, Laur. 28, 12, s. XIV, обе в конце с дефектами); см. предварительную работу H. **Usener**, Monumenta hist. German., Chronica III, 355, где изданы списки консулов Теона и позднейшие Fasti (календарь; по Leid. 78, s. IX, Laur. 28, 26, s. IX—X; третий важный источник для таблиц Vatic. 1291, s. IX, описанный Fr. **Boll**, S. Ber. bayr. Akad. 1899, 110 и сл.). Объемистый комментарий Теона к „Синтаксису" был расчленен в византийский период и из него были сделаны извлечения для схолий на полях. Собирание всего оставшегося было начато около 1400 г. на Афоне (Vatic. 198) и продолжено Виссарионом (Marc. 310); в то время недоставало нескольких частей, которые только отчасти могли быть дополнены из комментария **Паппа**, на котором основывается работа Теона. К Marc. 310 восходит через cod. Regiomontanus ed. princeps, Basel 1558; издание Halma (Paris 182

неудовлетворительное и к тому же незаконченное; поэтому полная новая переработка настоятельно необходима (подготовляется Гульчем, Pappos, III том, стр. XIII и сл., ср. Ber. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaft., 1900, 169 и сл.). Прекрасный учебник Прокла Ὑποτυπώσεις τῶν ἀστρονομικῶν ὑποθέσεων — „Очерк астрономии“ — имеется теперь, наконец, в удовлетворительном издании (K. Manitius, Leipzig 1909; древнейшая рукопись Laur. 28, 48).

СОЗВЕЗДИЯ. Исключительное влияние поэмы Арата (E. Maass, Berlin 1893) вплоть до позднего средневековья проследил E. Maass (Aratea, Philol. Unters. XII, Berlin 1892; Commentariorum in Aratum reliquiae, Berlin 1898). Древние латинские переработки, кроме Цицерона, от перевода которого у нас остались обрывки, были сделаны Германиком (Breysig, 2-е изд., Leipzig 1899) и Авиеном (изданный также и A. Breysig, Leipzig 1882). Сохранившиеся под именем Эратосфена „Катастерисмы“ (C. Robert, Berlin 1878; A. Olivieri, Leipzig 1897, Mythographi Graeci III, ср. A. Rehm, Eratosthenis Catasterismorum fragmenta Vaticana. Ansbach 1899) были переработаны на латинском языке неким Гигином (B. Bunte, Leipzig 1875, совершенно неудовлетворительно; ср. G. Kauffmann, De Hygini memoria, Breslau 1888; G. Dittmann. De Hygino Arati interprete, Leipzig 1900; M. Manitius, Herm., XXXVII, 1902, 501 и сл. XL, 1905, 278 и сл.). К Арату примыкают средневековые, но восходящие к античным образцам, астрономические иллюстрированные рукописи, которые представляют интерес и с точки зрения истории искусства (G. Thiele, Antike Himmelsbilder, Berlin 1898; также Fr. Boll, S. Ber. bayr. Akad., 1899, 77 и сл. относительно Vatic. gr. 1291). Главная работа по истории созвездий Fr. Boll, Sphaera, Leipzig 1903 (дает новый материал, великолепно обработанный). Та же работа подробно объясняет астрономические отрывки Нигидия Фигула (A. Swoboda, Wien 1889) и заключает в себе много приложений для истории астрологии[1].

АСТРОЛОГИЯ. Астрологические вычисления были искони неразрывно связаны с вавилонской астрономией. Оттуда астрология проникла как в Египет, так и в Грецию, где ее первые следы встречаются в конце IV в. до н. э. Систематически построенное учение под названием Нехепсо или Петозирис (E. Rieß, Philol. suppl., VI, 1891—1893, 324 и сл.), повидимому, было распространено уже во II в. до н. э.; главнейшей, завершающей работой для древности является Τετράβιβλος — „Четверокнижие“ Птолемея (Camerarius, Basel 1553), подлинность которого доказал Фр. Болл (Studien über Claudius Ptolemäus, Leipzig 1894; наоборот, сохранившийся под именем того же автора Καρπός — „Плоды“ — неподлинный); его значение подтверждается наличием переложения под именем Прокла (Ph. Melan-

---

[1] По истории астрономии см. также E. Doublet, Histoire de l'astronomie, Paris 1922; E. Zinner, Die Geschichte der Sternkunde, Berlin; P. Duhem, Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic, 5 томов, Paris 1913—1917, и указанную выше книгу E. Hoppe.

Об Аристархе и ранней греческой астрономии см. также Th. Heath: Aristarchus of Samos, the ancient Copernicus. A history of greek astronomy to Aristarchus together, with a treatise of the size and distances of the sun and moon, a new greek text with translation and notes, Oxford, 1913.

Немецкое издание Альмагеста: Des Claudius Ptolemaeus Handbuch der Astronomie. Aus dem griechischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen v. R. Manitius, Leipzig 1912.

Французское издание: Composition mathématique de Claude Ptolemée traduite pour la premiere fois du grec en français par Halma, т. 2, Paris 1813 и 1816, переизд. 1927. *Прим. ред.*

chthon, Basel 1554) и двух комментариев (Hier. Wolf, Basel 1559; один из них носит имя Порфирия). Интерес римлян к астрологии доказывается поэмой так называемого Манилия, жившего во времена Тиверия (Jos. Scaliger, Argentor. 1655, с комментариями; Th. Breiter, Leipzig 1907, неудовлетворительное издание) и объемистой работой (Matheseos libri VII). Юл. Фирмика Матерна (критическое издание W. Kroll, Fr. Skutsch и K. Ziegler т. I, Leipzig 1897). Главная работа позднейшей греческой астрологии, 'Ανθολογίαι Веттия Валента, II в. н. э.) в первый раз была издана В. Кроллем, Berlin 1908 г. Новая переработка всей этой области знаний, так долго остававшейся в пренебрежении, началась с Catalogus codicum astrologorum graecorum (Fr. Boll, Fr. Cumont, W. Kroll, A. Olivieri и др., пока вышло 7 томов, Brüssel 1898—1903).

Новейшее общее изложение A. Bouché-Leclercq, L'astrologie grecque, Paris 1899 г.; для введения в изучение полезна статья E. Rieß в Real — Encyclop., „Astrologie“[1].

ХИМИЯ. До последнего времени мало занимались также и другой тайной наукой древности, алхимией. Теперь все наличные тексты собраны (главная рукопись Marc. 299, X—XI) и основание их обработке положил Бертло (M. Berthelot и Ch. Ruelle, Collection des anciens alchimistes grecs, 3 тома, Paris 1888). Вся эта литература, возникшая под египетским влиянием, относится к позднему времени, хотя она выступает иногда под именами древних авторов, например Демокрита. Хороший обзор дает E. Rieß в Real-Encyclop., статья „Alchemie“. Различные практические знания древних в химии описывает H. Kopp, Geschichte der Chemie, Braunschw. 1843 г.; Berthelot, Die Chemie im Altertum und in Mittelalter, немецкий перевод Kalliwoda, Wien 1909. На аристотелевские основы алхимии указывает J. Lorscheid, Aristoteles' Einfluß auf die Entwicklung der Chemie, Münster 1872.

Истории точных наук в византийский период еще нельзя написать, так как много материала еще не издано; из него можно было бы многое узнать о традиции старой специальной литературы, а также и по другим важным вопросам, например для исследования позиционной системы записи чисел, которая только случайно для нас встречается впервые связно изложенной в арифметике Максима Плануды (E. Gerhardt, Halle 1865); в Византии она была распространена много раньше. Выдающимся механиком был строитель храма св. Софии Анфимий (отрывок о нем, относительно зажигательных зеркал, у A. Westermann, Paradoxographi, Braunschw. 1839, вероятно, сюда же относится fragmentum mathematicum Bobiense, см. Ch. Belger, C. Wachsmuth u. M. Cantor, Hermes, XVI, 1881, 261 и сл., 637 и сл., J. L. Heiberg, Zeitschrift für Math. u. Physik, XXVIII, 1883, 121 и сл.). Усиленно занимались для вычисления дня пасхи и составления календаря, изучением астрономии, которое вновь оживилось в XIV в. под персидским влиянием (H. Usener, Ad historiam astronomiae symbola, Bonn 1876; De Stephano alexandrino — там же, 1880). Очень популярный, представленный многими, сильно расходящимися рукописями, компендий „квадривиума“ — четырех наук высшей ступени — (первоначально сюда относилась еще одна глава по логике), напечатан под именем Пселла (между прочим см. Xylander, Basel 1556), но он древнее и в рукописях носит имена также других авторов. (V. Rose, Hermes, II, 1867, 465, сл.) „Квадривиум“

---

[1] См. также Fr. Boll, Sternglaube und Sterndeutung 3-е изд., Berlin 1926. На русском языке извлечения из книги Буше-Леклерка имеются у Зелинского, Умершая наука. *Прим. перев.*

Пахимера напечатан только отчасти. В общем см. K. Krumbacher, Geschichte der bysant. Literatur 2-е изд., München 1897, 620 и сл.[1].

ГЕОГРАФИЯ. Основные работы отцов научной географии Эратосфена и Гиппарха сохранились только в отрывках (подробно об этом у H. Berger, Die geographischen Fragmente des Erastosthenes, Leipzig 1880; Die geographischen Fragmente des Hipparch, 1869). География Страбона, которая вообще дошла до нас не в полном виде, из-за общей установки и популяризаторского направления писателя может для нас лишь условно служить заменой потерянных работ (критическое издание G. Kramer, I—III, Berlin 1844—1852; относительно менее полезное издание текста Aug. Meineke, Leipzig 1856; новый материал открыл в одном палимпсесте из Гроттаферрата G. Cozza-Luzzi, Studi e docum. di storia e diritto, XVII, 1896, 237 и сл., 315 и сл.. XVIII, 1897, 57 и сл., 273 и сл; новая переработка была бы желательной). Небольшие географические работы, дошедшие до нас, целиком или частично, в удобном виде, собрал C. Müller, Geographi graeci minores, Paris 1855—1861, II тома и выпуск с картами; (главная рукопись, Paris. Suppl. 443, s. XIII и Palat. Heidelb. 398, s. X). Замечательно по значительной учености комментированное издание Дионисия Периэгета, выпущенное G. Bernhardi (Leipzig 1828). Критическое, хотя и не совсем удовлетворительное издание географии Птолемея было начато Мюллером (C. Müller, I[1], Paris 1883, I[2], по его бумагам C. Th. Eischer там же, 1901), но доведено оно только до книги V; вообще же приходится пользоваться изданием F. A. Nobbe (Leipzig 1843—1845). Римские географы меньше обработаны (Помпоний Мела издан L. Frick, Leipzig 1880). Плиний говорит о географии во II—VI книгах.

Развитие греческой географии,— ее касались в своих общих изложениях Риттер и Пешель, и специально разрабатывали в добросовестных старых работах Маннерт, Инерт и Форбигер — образцово изложил H. Berger, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen, 2-е изд., Leipzig 1903. Полезной работой является также S. Günther, Handbuch der mathematischen Geographie, Stuttgart 1890.

ЗООЛОГИЯ. Главная работа по древней зоологии, аристотелевская Περὶ ζῴων ἱστορία — „история животных“ — великолепно издана Шнейдером (J. G. Schneider, I—IV Leipzig 1811); (изд. текста L. Dittmeyer, Leipzig 1907) с богатейшим комментарием. Наоборот, подобное издание других важных сочинений Περὶ ζῴων μορίων — „О частях тела животных“ (текст издан. B. Langkavel, Leipzig 1868) и Περί γενέσεως καὶ φθορᾶς — „О зарождении и гибели“ (C. Prantl, Leipzig 1881) отсутствует.

Поучительно для суждения о работах по зоологии сочинение R. Eucken, Die Methode der aristotelischen Forschung, Berlin 1872; страдает отсутствием исторического чутья, но полезна, как противовес против столь же неисторических неумеренных хвалебных заявлений, книга Льюиса (G. H. Lewes) „Аристотель“ (немецкий перевод с английского V. Carus, Leipzig 1865). Для истории животного мира Элиана очень ценно комментированное издание Якобса (Fr. Jacobs, I—II, Jena 1832); текст издан R. Hercher, Leipzig 1864 г. Восходящая к Аристотелю история животных Аристофана Византийского послужила основой для сборника выдержек по зоологии Константина Порфирородного, которые отчасти и

---

[1] Французское (оригинальное) издание указанной книги Бертло: Berthelot, Introduction à l'étude de la chimie des anciens et des moyen âge, Paris 1889. См. также M. Delacre, Histoire de la chimie, Paris 1920 г. *Прим. ред.*

сохранились. (V. Rose, Anecd. gr., II, Berlin 1870, 3 и сл., по Paris. Suppl., 495, более подробно у Sp. Lambros, Suppl. Aristot., I, Berlin 1885, по одному афонскому списку).

Система Аристотеля подробно изложена у J. Bona-Meyer (Des Aristoteles Tierkunde, Berlin 1855), но исчерпывающего исследования того пути, который ведет от серьезных научных работ Аристотеля до средневекового „физиолога", еще нет. Лучшая работа H. O. Lenz, Die Zoologie der alten Griechen und Römer, Gotha, 1855. Очерк этого вопроса дает V. Carus, Geschichte d. Zoologie, München 1872, перечисление оставшихся имен авторов дает E. Oder у Fr. Susemihl, Geschichte d. alexandr. Literat., Leipzig 1891, I, 850 сл.: там же стр. 856 и сл., можно найти обзор маленьких работ Περὶ λίθων — „О камнях". Древнейшая из них — работа Феофраста (Fr. Wimmer, Theophasti Opera, III., Leipzig 1862). Всю эту ветвь литературного творчества охватывает F. de-Mély, Lapidaires de l'antiquité et du moyen âge (т. II, Paris 1893).

БОТАНИКА. Такого труда по ботанике, какой был им написан по зоологии, Аристотель сам не составил. Сохранившаяся под его именем маленькая книжка Περὶ φυτῶν — „О растениях" (O. Apelt, Leipzig 1888) — неподлинна, хотя и вышла из его школы; то, чем мы располагаем, представляет собой, согласно введению, вторичный перевод на греческий язык (какого времени, еще не исследовано) сохранившегося латинского перевода (издан E. H. F. Meyer, Leipzig 1841) некоего Альфреда с арабского. Как в зоологии Аристотель одиноко выдается над тогдашним хламом чудесных рассказов и заметок, так и в ботанике высоко стоят обе работы Феофраста Περὶ φυτῶν ἱστορία — „История растений" и Περὶ φυτῶν αἰτίων — „О возникновении растений" (Fr. Wimmer, Leipzig 1854, издание недостаточное; имеется новая обработка Г. Брецля); хороший комментарий у J. G. Schneider, Leipzig 1818—1821. Для оценки его работы и ее источников важна прекрасная книга H. Bretzl, Botanische Forschungen des Alexanderzuges, Leipzig 1903. Сравнительный подбор данных по ботанической литературе древности и средневековья дает E. H. F. Meyer, Geschichte der Botanik, Königsberg 1854—1857, о названиях растений у позднейших писателей: — B. Langkavel, Botanik der späteren Griechen, Berlin 1866. Годится книга H. O. Lenz, Botanik der alten Griechen und Römer, Gotha 1859. Плиний трактует о ботанике в XII—XXVII книгах, отчасти в связи с медициной (о зоологии — книги VIII—XI, о минералогии — книги XXXIII—XXXVII). Довольно много соответствующего материала можно найти у писателей по земледелию, как в выпущенном по инициативе Константина Порфирородного сборнике Кассиана Басса (Geoponica, rec. H. Beckh, Leipzig 1895, издание неудовлетворительное), так и у римских Scriptores rei rusticae (у писателей по вопросам земледелия). Необходима, конечно, для изучения древней зоологии и ботаники современная специальная литература по фауне и флоре стран Средиземного моря.

КНИГИ О ТРАВАХ. По свидетельству Плиния Кратей, Дионисий и Метродор издали иллюстрированные гербарии с указанием лечебного действия изображенных растений (но без их описания). Из этого произведения Кратея сохранились некоторые выдержки в знаменитой рукописи Диоскорида, принадлежавшей Юлиане Аникии, Vindob. med. 3, s. V—VI, факсимиле в Лейдене, 1806). Он также написал фармакологию, где рисунки заменены описанием. Эта работа была главным источником Диоскорида, объемистый труд которого De materia medica — „О медицинских материалах" — Περὶ ὕλης ἰατρικῆς (S. Sprengel, Leipzig 1829—1830, критическое издание на новой основе дает M. Wellmann, Berlin 1906—1914), в этой

области остается руководящим. Он существует как в первоначальном виде, так и в переработанном в алфавитном порядке; в некоторых, частью очень древних рукописях, присоединены еще иллюстрации (например, в вышеупомянутой Vindobon. med. 3, в Neapolit., s. VII, теперь также в Вене, в Paris. 2179, s. IX). Что они первоначально сюда не относились, а происходят из „Гербария“ Кратея, было указано M. Wellmann (Abh. G. G. Neue Folge, II, 1897).

МЕДИЦИНА. Главные учения ионийских врачей Аристотель поручил собрать своему ученику Менону. Из этой важной работы, из которой прежде были известны только немногие цитаты, F. G. Kenyon открыл в лондонском папирусе 137 фрагментов (издал H. Diels, Supplem. Aristotel. III[1], Berlin 1893, Nachtrag S. Ber. Berl. Akademie 1901, 1319 и сл.); они включены в сборник медицинских выдержек неизвестного автора I в. н. э. От биографических работ Сорана сохранились лишь незначительные следы (A. Westermann, Vitar. Script. graeci minores, Braunschweig 1845, 449 и сл.), немного больше от его доксографических работ. В остальных случаях взамен потерянной очень важной медицинской литературы мы должны довольствоваться Галеном и позднейшими компиляторами. Действительно удовлетворительной с филологической точки зрения истории античной медицины до сих пор нет; лучшей все еще остается C. Sprengel, Versuch einer Geschichte der Arzneykunde (3-е изд., Halle 1821, 4-е, переработанное Розенбаумом, Leipzig 1846); в равной степени приемлема работа H. Haeser, Lehrbuch der Geschichte der Medizin, I, 3-е изд., Jena 1875. Из новейших отдельных исследований надо упомянуть: J. Hirschberg, Geschichte der Augenheilkunde, I, Leipzig 1899, и Th. Puschmann, Geschichte der medizinischen Unterrichts, Leipzig 1889. Литературные справки об александрийских врачах дает F. Susemihl, Gesch. d. alexand. Lit., Leipzig 1891, I, 777 и сл. (отчасти заимствуя у Велльмана), о после-галеновских A. Corlieu, Les médecins grecs depuis la mort de Galien, Paris 1885; о византийских компиляторах — K. Krumbacher, Geschichte der byzant. Literatur, 2-е изд. München, 1897, 613 и сл. При состоянии нашей рукописной традиции прежде всего нужны исследования источников и основанные на этом собрания фрагментов; многообещающее начало дает работа M. Wellmann, Die pneumatische Schule, Berlin 1895 и его же Fragmentensammlung der griechischen Ärzte, т. I, Berlin 1901. Медицинская литература заключает в себе непочатый клад самых различных исследований по истории античного мира; история философии и культуры как в узком, так и в широком их смысле могут найти в ней прекрасный материал. Примера ради можно назвать предписания о ежедневном уходе за своим здоровьем из работ Диокла (IV в. до н. э.) и из Афинея (I в. до н. э.), которые не только дают подробнейшую картину ежедневной жизни, но наглядно характеризуют различие в образе жизни двух поколений (U. v. Willamowitz, Griech. Lesebuch, Berlin 1902. I², 279 и сл.), подтверждение гераклитовского учения имеется в Περὶ διαίτης — „Об образе жизни“ (J. Bernays, Ges. Abh., I, Berlin 1885), далее см. O. Bröcker, Die Methode Galens in der literarischen Kritik (Rhein. Museum, XL, 1885, 415 и сл.); R. v. Grot, поверочное испытание медикаментов у гиппократиков (Historisch. Studien aus dem Pharmak. Inst. Dorpat I. Halle 1889), работу Ильберга J. Ilberg, Aus Galens Praxis. N. Jahrbüch. XV, 1905, 276 и сл.). Много интересного о жизни и нравах императорской эпохи заключается в книге Сорана по акушерству.

Но при всяком более или менее углубленном исследовании дают себя чувствовать недостатки сделанной до сих пор филологической проработки. Мы не говорим уже о вообще неизданных еще произведениях (G. Costomiris, Revue des études grecques II—V, 1889—1892), но многие работы

имеются в совершенно устарелых изданиях, и только для очень немногих есть критические издания, соответствующие современным требованиям. Такой „Корпус“ древней медицины настоятельно необходим и за него уже принялись академии Берлина, Копенгагена и Лейпцига. До сих пор вышла в свет только новооткрытая работа Philumeni, De venenatis animalibus eorumque remediis — „О ядовитых животных и о противоядиях для них“ (ed. M. Wellmann, Leipzig 1908); ср. предварительное сопоставление имеющихся рукописей в Abh. Berl. Akadem. (1905—1906, дополнение там же 1908).

„Корпус“ работ, известных под именем Гиппократа, не сохранился в полном виде ни в одной старой рукописи, но для большей их части имеются прекрасные старые источники (Vindob. med. 4, s. X, Paris 2253, s. X Laurent. 74,7, s. X, из библиотеки госпиталя 40 мучеников в Константинополе, Marc. 269, s. XI, Vatic. 276, s. XII). Лучшим, но филологически не вполне удовлетворительным, остается до сих пор издание E. Littré, (10 томов, Paris 1839—1861); наряду с этим можно назвать издание F. Z. Ermerin, Utrecht 1859—1863. Критическая переработка, на основе новых коллаций начата H. Kühlewein, 2 тома., Leipzig 1894—1902; в томе I обзор рукописей, составленный Ильбергом. Интересную работу Περὶ τέχνης.—„О врачебном искусстве“ великолепно издал и объяснил Th. Gomperz, S. Ber. Wien. Akad. CXX, 9, 1890.

Для критики текста важны цитаты из Гиппократа у Галена, особенно в его комментариях к некоторым работам, где он не раз приводит варианты и вообще весьма поучительно обсуждает деятельность прежних издателей и комментаторов; но, к сожалению, как раз столь важные в этом отношении работы Галена изданы не настолько удовлетворительно, чтобы к ним можно было с достаточной пользой обращаться для целей критики. Из прежних толкований Гиппократа сохранился комментарий Аполлония из Китиона к трактату Περὶ ἄρθρων — „О сочленениях“ (H. Schöne, Leipzig 1896 с хорошей репродукцией интересных также с точки зрения истории искусства рисунков; рисунки, приготовленные Приматиччо для латинского перевода многих работ по хирургии с помощью Гвидо Гвиди, издал H. Omont, Paris 1908), и лексикон Эротиана (J. Klein, Leipzig 1865; о первоначальном плане этой работы см. Jllberg, Abhandl. Sächs. Gesellschaft d. Wissenschaft XIV, 1893, 101 и сл.). Другая работа меньшего значения у Fr. K. Dietz, Scholia in Hippocratem et Galenum, Königsberg 1834. Из новейших филологических работ о Гиппократе надо отметить особенно K. Fredrich, Hippokratische Untersuchungen (Philol. Unters., XV, Berlin 1899). Сохранившиеся поэмы медицинского содержания с произведениями подобного же рода в стихах, собраны в дидотовском издании Poetae bucolici et didactici (Didot, Paris 1862, Fr. Dübner и. U. Bussemaker. Лучшее издание Theriaca и Alexipharmaka Никандра, О вредных животных и противоядиях, дал O. Schneider, Nicandrea 1856 с важными схолиями.

Что уцелело из работ Руфа из Эфеса (времени Траяна), можно найти в издании Ch. Daremberg и Ch. E. Ruelle, Paris 1879.

От работы Сорана Περὶ γυναικείων — „О женских болезнях“ сохранились как извлечение на греческом языке (открыто Fr. Dietz, Paris. 2153, s. XV), так и позднелатинская переработка (обе вещи изданы V. Rose, Leipzig 1882). Латинские переводы других его произведений Целием Антипатром ждут еще критической обработки (лучшее издание J. K. Amman, Amsterdam 1772). Новые отрывки см. у V. Rose, Anecdota II, Berlin 1870, I и сл. К Сорану, вероятно, восходят также доксографические фрагменты одного анонима (R. Fuchs, Rhein. Mus. XLIX, 1894, 532 и сл.) и Cod. Vindicianus (M. Wellmann, Fragmentsamml., Berlin 1901, 1, 208 и сл. Некоторые отрывки из Сорана см. у J. L. Ideler, Physici et medici graeci

minores 1—11, Berlin 1841—1842 г., где собрано вместе большое количество по большей части византийских небольших работ.

Хотя Аретей многократно издавался в новейшее время (лучше всего F. Z. Ermerin, Utrecht 1847), но его новая переработка необходима как вследствие важности содержания (которым мы обязаны не столько автору, сколько его источнику Архигену), так и в силу его (ионического) диалекта.

При большом историческом значении литературного наследия Галена, многоречивого и затрачивающего самые различные вопросы, недостаток общего критического издания особенно чувствителен и одна из первых и главнейших задач медицинско-исторических исследований — подготовить такое издание. На практике приходится обходиться изданием C. G. Kühn (20 томов, Leipzig 1821—1833; 20-й том заключает в себе полезный предметный указатель, составленный Fr. W. Assmann) которое сделано очень поверхностно и не дает никакого отчета о традиции (рукописи чрезвычайно многочисленны, часть из них — древние и очень хорошие; рукописей Προτρεπτικός теперь уже больше нет). Перевод Ch. Daremberg, Paris 1854—1857 заключает в себе только выдержки. Критическое издание более мелких работ начали J. Marquardt, Iw. Müller и G. Helmreich (I—III, Leipzig 1884—1893. Περὶ κράσεων — „О субстанциях" издал G. Helmreich, там же 1904); кроме того несколько отдельных изданий (Erlangen 1873—1880) Iw. Müller и G. Helmreich (там же 1878, Hof 1901, Leipzig 1904). Προτρεπτικός — „Побуждающее слово", издан G. Kaibel, Berlin 1894. Εἰσαγωγὴ διαλεκτική — „Введение к спорным вопросам", C. Kalbfleisch, Leipzig 1896. Περὶ τῶν Ἱπποκράτους καὶ Πλάτωνος δογμάτων — „О точках зрения и учении Гиппократа и Платона" издано И. Мюллером, Leipzig 1874; Περὶ τῶν παρὰ τὴν λέξιν σοφισμάτων — „О заключениях, основанных на неправильных выражениях"; C. Gabler, Rostok 1903, Περὶ χρείας μορίων — „О частях человеческого тела, 1—11, издано Гельмрейхом, Leipzig 1907—1909; Περὶ Λεπτυνούσης διαίτης — „О питании, при котором худеют" впервые на греческом языке издано Кальбфлейшем, Leipzig 1898 (по Paris. Supplem. 754, s. XIV, найденному Минасом; он же присоединил сюда Paris. Supplem. 635, s. XIII, на основании которого Кальбфлейш (Abh. Акад. Berlin 1895, Anh. 1) издал работу Περὶ τοῦ πῶς ἐμψυχοῦται τὰ ἔμβρυα — „Как зарождается жизнь в зародышах", которую он правильно приписывает Порфирию). Находки Минаса доказывают, насколько мало исследованы рукописи Галена; и в самое новейшее время надо отметить ряд интересных открытий (H. Schöne, S. Berl. Akad., 1901, 1255 и сл. и 1902, 442 и сл.). Некоторые работы сохранились только на латинском языке, как Subfiguratio empirica (M. Bonnet, Bonn 1872) и De causis continentibus (C. Kalbfleisch, Marburg 1904), обе переведенные в XIV в. Николаем из Реджо-ди-Калабриа.

Из позднейших сборников в относительно приличных изданиях имеются: сборник Орибасия (U. Bussemaker и Ch. Daremberg, 6 томов, Paris 1851—1876) и Александра из Тралл (Th. Puschmann, 1—11, Wien 1878—1879, дополнения, Berlin 1886 с ценными объяснениями). Павел из Эгины вышел в редких изданиях 1528 г. в Венеции, в Базеле, 1538 (только шестая книга, хирургия, издана R. Briau, Paris 1855); Аэций, никогда не изданный полностью (I—VIII, Венеция 1534, крайне редкое; начатое Skévos Zervós, Leipzig 1901, издание все еще недостающих 9 книг филологически неприемлемо). Надо упомянуть еще Немезия (епископа в Эмесе в IV в. н. э.), Περὶ φύσεως ἀνθρώπου — „О природе человека" (ed. C. F. Matthäi, Halle 1802); это доксографическая компиляция, о популярности которой свидетельствует как ее использование у Мелетия Περὶ τῆς τοῦ ἀνθρώπου κατασκευῆς — „О человеческом организме", (J. A. Cramer, Anecd. Oxon. III,

1836), так и наличие двух латинских переводов, сделанных Альфаном в XI в. (C. R. Holzinger, 1887) и Бургундио в XIII в. (C. F. Burkhard, Wien 1891).

У римлян медицина нашла место в энциклопедиях Варрона и (из Варрона?) Корнелия Цельза; из работы последнего сохранилась как раз только медицина (Ch. Daremberg, Leipzig 1859; новое издание подготовляет F. Marx). У Плиния по медицине, кроме разрозненных замечаний в книгах по минералогии, особенно много заметок в XX—XXVII книгах (лечебные средства из мира растений) и XXVIII—XXXII (из мира животных). В IV в. н. э. для практических целей они были эксцерпированы в так называемом Medicina Plinii и в средние века пользовались широким распространением (V. Rose, Leipzig 1875, вместе с писателем по земледелию Гаргилием Марциалом, медицинские заметки которого точно так же восходят к Плинию). Вообще медицинская литература у римлян быстро свертывается до простых собраний рецептов, как книга Скрибония Ларга из I в. н. э. (G. Helmreich, Leipzig 1887), в стихотворной форме написанная книга Кв. Серена (E. Bährens, Poetae latini minores III, Leipzig 1879—1882), книги Марцелла, De medicamentis (G. Helmreich, Leipzig 1889), Феодора Присциана, Euporiston libri III (V. Rose, 1894, вместе с другими родственными работами, между прочим Виндициана, учителя Феодора). Эти поздние, предназначенные для практического употребления, работы очень интересны с филологической стороны, так как они воочию показывают нам разложение латинского языка. Именно в области медицины лучше всего можно наблюдать постепенный переход древности в средневековье; сильно хирея, лечебные методы и лечебные средства древних врачей продолжали жить и действовать, так как в течение столетий их нечем было заменить. Так, кроме вышеупомянутых переводов Целия Аврелиана на основе Сорана, имеются из V в. н. э. подобные же переводы Кассия Феликса (V. Rose, Leipzig 1897) и из VI в. н. э. адресованная какому-то франкскому королю диэтическая компиляция Анфима (V. Rose, Leipzig 1877; ср. его же Anecdota, II, Berlin 1870, 43 и сл.); от многих произведений Гиппократа имеются раннесредневековые латинские переводы (Prognosticon, H. Kühlewein, Hermes XXV, 1890, 113 и сл.; Περὶ ἀέρων и т. д. его же, там же X, 1905, 248 и сл.; Περὶ ἑβδομάδων, ср. Jlberg, Griech. Studien Lipsius dargebracht, Leipzig 1894, 22 и сл.). Язык и взаимная зависимость этих последышей очень заслуживают основательного исследования[1].

ВЕТЕРИНАРИЯ. Римские и греческие агрономические писатели попутно дают указания и по ветеринарии, но существуют и специальные работы по этой высокоразвитой в древности дисциплине. По-гречески сохранился византийский сборник Ἱππιατρικά — „Коневодство“ (Basel, 1537; E. Miller, Not. et Extr., 1865), на латинском языке несколько работ из IV—V вв.

---

[1] По истории античной медицины см. также Th. Puschmann, M. Neuburger, J. Pagel, Handbuch der Geschichte der Medizin, т. I, Jene 1902; L. Meunier, Histoire de la médecine, Paris 1911.

На русском см. Мейер-Штейнаг, История медицины, 1926.

С 1927 г. начало выходить собрание сочинений Гиппократа под редакцией Гейберга; переводы избранных сочинений Гиппократа выходят вскоре в Медгизе.

Новое издание Орибазия: Oribasius, Collectionum medicarum reliquiae, ed. Raeder, 1928.

Новое издание Цельза: C. Corn. Celsi quae supersunt, rec. F. Marx, 1915. *Прим. ред.*

н. э., Пелагоний (M. Jhm, Leipzig 1892), Mulomedicina Chironis (E. Oder, Leipzig 1901; открыт Вильг. Мейером) и бесстыдный плагиатор Вегеций (в Scriptores rei rusticae).

ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ ДРЕВНОСТИ

Греческая математика в ее стремительном победоносном движении в V в. до н. э. скоро столкнулась с тремя проблемами, к решению которых с тогдашними средствами геометрии она никак не могла подойти: квадратурой круга, удвоением куба и трисекцией угла. Попытки справиться с ними привели к созданию неэлементарной геометрии.

ТРИСЕКЦИЯ УГЛА. По дошедшим до нас сведениям эта задача была разрешена только в III в. до н. э. (между прочим Никомедом посредством конхоиды, см. Прокл in Euclid. 272; также есть решение в сохранившихся под именем Архимеда на арабском языке „Леммах“, предложение 8); но из Паппа, IV, 57 и сл. можно вместе с Г. Оллманом (G. J. Allman, Greek. Geom. Dublin 1886, 90 и сл.) заключить, что эта проблема занимала математиков еще до открытия конических сечений. Поэтому не невозможно, что уже Гиппий из Элиды открыл кривую, которая известна под именем ἡ τετραγωνίζουσα[1], первоначально, впрочем, служившую не для решения квадратуры круга, но для деления угла на три части, для чего она и более применима (P. Tannery, Pour l'histoire des lignes et surfaces courbes dans l'antiquité, Bullet. des sciences mathem., VII, 1883, стр. 278 и сл.). Что под именем Гиппия у Прокла подразумевается известный софист, это доказали Кантор и Таннери (указанная работа) против Оллмана и других. Но Прокл 272,7 говорит, что другие применяли τετραγωνίζουσα Гиппия для деления угла на три части, и, странно, что Папп в приведенном месте говорит только о тщетных попытках древних решения этой задачи, не упоминая об удачном решении Гиппия. Поэтому заслуга Гиппия в решении проблемы о делении угла на три части остается, таким образом, не вполне доказанной.

КВАДРАТУРА КРУГА. Гораздо лучше знаем мы историю квадратуры круга, которой, правда по не очень надежному свидетельству (Plutarch, de exil. 17), занимался уже Анаксагор и которую Аристофан в „Птицах“ (1005) мог преподнести своей публике, как новейшую глубокомысленно-нелепую выдумку математиков. Главное место об этом в комментарии Симпликия к „Физике“ Аристотеля было в первый раз использовано Бретшнейдером (Bretschneider, Die Geometrie und die Geometer vor Euklides, Leipzig, 1870), но на ненадежной основе и с недостаточным знанием языка. Теперь имеется критически проверенный текст в надежном издании Дильса (H. Diels, Berlin 1882, 53 и сл.).

К словам Аристотеля (Phys. 1, 2, 185a 14); ἅμα δ'οὐδὲ λύειν ἅπαντα προσήκει, ἀλλ' η ὅσα ἐκ τῶν ἀρχῶν τις, ἐπιδεικνὺς ψεύδεται, ὅσα, δὲ μὴ οὔ οἷον τὸν τετραγωνίσμὸν τὸν μέν διὰ τῶν τμημάτων γεωμετρικοῦ διαλῦσαι, τὸν δ'Ἀντιφῶντος οὐ γεωμετρικοῦ („вместе с тем вовсе не следует опровергать все, но только то, в чем кто-либо, исходя из основных принципов в доказательствах, говорит ложное, а в чем не ошибается, то не опровергать; так, например, против квадратуры круга при помощи сегментов может возразить геометр, но против антифонтовой нет“). Симпликий присоединяет прежде всего извлечение из Александра Афродизийского, который сообщает о решении квадратуры круга у софиста Антифонта (вероятно из вторых рук по Эвдему;

---

[1] Это — квадратриса. *Прим. ред.*

лучшее параллельное сообщение у Фемистия in Phys. paraphr. 4) и для объяснения слов τὸν διὰ τῶν τμημάτων — „при помощи сегментов“ приводит квадратуру луночки на стороне вписанного квадрата и основывающуюся на этом псевдоквадратуру круга и критикует ее; Александр приписывает ее Гиппократу из Хиоса и считает ее, хотя и с оговоркой, за ту, которую Аристотель обозначает словами: ὁ διὰ τῶν τμημάτων — „квадратура при помощи сегментов“, хотя, точнее, он должен был бы сказать διὰ τῶν μηνίσκων — „квадратура при помощи луночек“. Затем Симпликий сообщает, опять-таки опираясь на Александра, еще об одной абсурдной квадратуре διὰ μηνίσκων — „по луночкам“ и позднейшей, чисто софистической игре числами и совершенно правильно отвергает обе. Чтобы составить представление о квадратуре Гиппократа, он дает справку из Эвдема и приводит со своими объяснительными добавлениями подробное извлечение из его изложения квадратуры луночки Гиппократа, совершенно отличающееся от изложения Александра. За тяжелую задачу восстановить по этому докладу первоначальное изложение Эвдема, самый важный документ по доэвклидовой математике, прежде всех принялся Оллман. Добавления к этому сделали Дильс, Узенер и Таннери (D i e l s, стр. XXIII и сл., П. Таннери также в Mém. Soc. Sc. Bordeaux, 2, sér. V, 1882, и сл.) и в докладе по этим работам Гейберг (J. L. Heiberg, Phil., XLIII, 1884, 337 и сл.). Новому основательному исследованию этот вопрос подвергнул F. Rudio (Bibliotheca mathematica, 3 серия III, 1902, 7 и сл., Der Bericht des S. über die Quadratur des Antiphon und des Hippokrates, Leipzig 1907), не устранив, однако, удовлетворительным образом основных трудностей (ср. P. T a n n e r y, Bibliotheca mathematica, 3 серия, III, 1902, 342 сл.) Таким образом выход — понимать τμῆμα (61,12—13) как сектор (τομεύς) вместо сегмента — недопустим, так как ὅμοια τμήματα не могут здесь обозначать ничего другого кроме того же, что и в строках 6 и 15; общий смысл делает указание на стр. 55, 27 κύκλου γάρ τμῆμα ὁ μηνίσκος ἐστίν — „сегмент круга является луночкой“ — неподходящим (между прочим эти слова заимствованы у Александра, тогда как Симпликий решительно отказывается от них, приводя эвклидово определение слова τμῆμα стр. 69, 7 и сл.); таким образом во всяком случае есть неясность, конечно, у Симпликия. Что Рудио вообще не имел правильного представления об определенности математической терминологии после Эвклида, показывает его примечание о ἡ ἐκ τοῦ κέντρου; это выражение обозначает в с е г д а радиус и резко отличается от ἡ ἀπὸ τοῦ κέντρου (ἀγομένη), т. е. любая прямая, идущая от центра, как это бывает и у Симпликия.

Симпликий приходит в конце концов к вероятно правильному заключению, что под словами τὸν διὰ τῶν τμημάτων (τετραγωνισμόν) Аристотель имеет в виду последнее положение Гиппократа (у Эвдема), которое он ясно обозначает в Anal. pr. 69a, 30 сл., тогда как под выражением ὁ διὰ μηνίσκων, которое он в Περὶ σοφιστ. ἐλ. 171 *b* 15, ставит рядом с τὸ Ἱπποκράτους, он подразумевает сообщенную Александром и ошибочно приписанную Гиппократу псевдоквадратуру.

Во всяком случае Аристотель обвиняет Гиппократа в ложном заключении, и обычное предположение, что он тут ошибся, я считаю очень смелым; оно в конце концов основывается на том неисторическом толковании, будто невозможно, чтобы такой даровитый математик, как Гиппократ, мог совершить такую логическую ошибку. Ведь основная проблема Гиппократа сводится к тому, чтобы дать квадратуру круга и луночки; из этого следует, что он при всех исследованиях луночек имел в виду квадратуру круга. Если он перед этим дал квадратуру луночки не только над полукругом, но и над большим и меньшим сегментами, то он мог думать, что исчерпал тем самым все случаи и сможет дать квадратуру любой луночки, а вместе с тем и круга, между тем, это ему удалось в трех частных случаях, как это

ясно указывает Симпликий, стр. 69, 10 сл., отмечая его логическую ошибку (строка 23 и сл.). Ошибочно оспаривают, что Эвдем уже указывал на это ложное заключение; иначе он мог бы отметить, что упрек Аристотеля неоснователен (его похвала гиппократовскому изложению, стр. 61, 3 κατὰ τρόπον относится только к квадратуре луночки). Из стр. 60, 22 и сл. вытекает также, что Эвдем сказал, что Гиппократ дал квадратуру луночки „в целом“; прибавки ὡς ἂν τις εἴποι — „как мог бы кто-либо сказать“, строка 24 и ὡς δοκεῖ — „повидимому“, строка 27, которые по своему смыслу должны относиться к Эвдему, показывают, что он ясно отдавал себе отчет в том, что Гиппократ действительно дал квадратуру не всякой луночки, но в то же время предполагают, что это ошибочное воззрение могло у него каким-либо образом появиться в том или другом виде. Это же вытекает из стр. 67, 3 сл.: οὕτως μὲν οὖν ὁ Ἱπποκράτης πάντα μηνίσκον ἐτετραγώνισεν, εἴπερ καὶ τὸν ἡμικυκλίου καὶ τὸν μείζονα ἡμικυκλίου καὶ τὸν ἐλάττονα ἔχοντα τὴν ἐκτὸς περιφέρειαν — „таким образом Гиппократ дал квадратуру не всякой луночки, имела ли она внешнюю периферию в виде полукруга или больше полукруга или меньше“. Уже их словесная форма показывает, что эти слова не могут быть отделены от строки 7 и сл. (πάντα μήνισκον ἐτετραγώνισεν..., ἀλλ᾽οὐχὶ τὸν ἐπὶ τῆς τοῦ τετραγωνου πλευρᾶς μόνον, ὡς ὁ Ἀλέξανδρος ἱστόρησεν — „он дал квадратуру всякой луночки, но только не ту, которая шла по стороне квадрата, как указал Александр“); таким образом по своей форме они принадлежат Симпликию и повторяют то, что было сказано, стр. 60, 22 и сл., только с опущением ограничительных слов ὡς ἂν τις εἴποι и ὡς δοκεῖ (εἴπερ, стр. 67, 4, что Рудио неправильно переводит „по крайней мере, постольку“, обозначает конечно, si quidem = quippe qui, „конечно, если уже“...) Вероятно Эвдем ограничился заключающимся в этих словах указанием на ошибочный вывод; иначе Симпликий мог бы выразиться яснее с самого начала и не пришел бы к правильному решению после ряда колебаний в ту и другую сторону (стр. 69, 12 сл.). Основная точка зрения Эвдема, кроме того, выясняется из того, что Эвтокий (in Archim., III, 264) указывает на нее для „Паралогизмов Гиппократа и Антифонта.

О квадратуре Антифонта Аристотель, без сомнения, также судил правильно. Она основывается на предположении, что периметр вписанного четырехугольника при последовательном удвоении числа сторон в конце концов совпадает с периферией круга, что по предположениям древней геометрии, — а об этом только говорит Аристотель, — недопустимо (так правильно у Симпликия стр. 55, 16 и сл. против Александра). Точно так же и Архимед в своем измерении круга ни в коем случае не оперирует с понятием бесконечности, но заключает окружность между периметрами двух многоугольников и показывает, что можно получить приближение с любой степенью точности. Что в квадратуре Антифонта in nuce, в зародыше, скрывается современная мысль (круг есть многоугольник с бесконечным числом сторон), это уже другое дело.

Если в квадратуре софиста Бризона (Аристотель, Περὶ σοφιστ. ἐλ 172a 4 с примечаниями Александра и Филопона) хотели найти математическую идею, то это основано на ошибке (Бретшнейдер понял это место совершенно неправильно); эта „квадратура“ основывается на неправильном заключении: если a и b оба больше, чем c, и меньше, чем d, то они равновелики. Вот почему Аристотель совершенно правильно характеризовал ее, как чистейший софизм.

Но все же полной ясности относительно сущности проблемы он не достиг, как показывают его слова Κατηγ. 7 b 31: ὁ τοῦ κύκλου τετραγωνισμός εἴγε ἔστι ἐπιστητόν, ἐπιστήμη μὲν αὐτοῦ οὐκ ἔστι οὐδέπω, αὐτὸς δὲ ἐπιστητον ἐστι — „квадратура круга, если только она является предметом познания, не составляет еще никакой науки, сама же является предметом познания“. К этому

месту примыкает интересная дискуссия между Аммонием и его учеником Симпликием (in Phys. стр. 59, 23 и сл.), где оба не могли понять основного различия между разрешимостью этого вопроса вообще и разрешимостью с помощью элементарных средств. Аммоний утверждает, что квадратура круга вообще невозможна, во всяком случае она еще не найдена, даже самим Архимедом; Симпликий, наоборот, думает, что не стоит терять надежды, и приводит одно место Ямблиха (к „категориям“, приведенное место), по которому пифагорейцы, по утверждению Секстия, будто бы владели решением и будто бы впоследствии овладели этой проблемой, среди других и Архимед διὰ τῆς ἑλικοειδοῦς γραμμῆς — „при помощи завитой (спиральной) линии“, Никомед διὰ τῆς ἰδίως τετραγωνιζούσης καλουμένης — „при помощи названной им особым именем кривой, связанной с квадратурой круга“, Аполлоний, διά τῆς γραμῆς ἣν αὐτὸς κοχλοειδοῦς ἀδελφὴν προσαγορεύει (ἡ αὐτὴ δέ ἐστι τῇ Νικομήδους)— „при помощи линии, которую он сам называет сестрой кохлеоиды (та же самая, что и у Никомеда, т. е. конхоида [1]) (Карп διά τινος γραμμῆς, ἣν ἁπλῶς ἐκ διπλῆς κινήσεως καλεῖ — „при помощи линии, которую он просто называет: из двойного движения“; пифагорейское решение есть, конечно, выдумка, если при этом не думать о Гиппократе, который свои математические знания приобрел от пифагорейцев. Архимед Περὶ ἑλίκων („О спиралях“), 18, при помощи спирали нашел прямую окружности. Более подробно о применении τετραγωνίζουσα (кривая, связанная с квадратурой круга) Гиппия Никомедом и Диностратом сообщает Папп IV, 45 и сл. О кривых Аполлония и Карпа ничего неизвестно. Совершенно другую дорогу в своих измерениях круга проложил Архимед; ясно понимая, что эту проблему нельзя решить средствами элементарной геометрии, он применяет метод приближения, при помощи которого можно достигнуть любой точности, и вычисляет практически удовлетворительное значение $3\frac{10}{70} > \Pi > 3\frac{10}{71}$ (в сохранившихся выдержках Κύκλου μέτρησις — „Измерение круга“); он также (в одном потерянном произведении) дает гораздо более точное приближение (Heron Metr.) 1, 26 (числа, к сожалению, написаны с ошибкой); в этом отношении еще дальше пошел Аполлоний, равно как и Филон из Гадары (Эвтокий in Archim. стр. 300, 16 сл.). Таким образом эта проблема была вполне преодолена как с геометрической, так и с вычислительной стороны, принеся тем временем ряд прекрасных плодов.

УДВОЕНИЕ КУБА. Совершенно такую же роль сыграла проблема об удвоении куба, „делосская задача“, как ее обыкновенно называют на основании легенды, рассказанной в Πλατωνικός Эратосфена (Ed. Hiller, Eratosthenis carminum reliquiae, Leipzig 1872, 131 и сл.) Уже раньше Гиппократ свел ее к построению двух средних пропорциональных (Эвтокий in Archim. III, стр. 104, II сл.; Прокл, in Eucl., стр. 213) и с этой целью в позднейшее время выдающиеся математики, начиная от Архита и Эвдокса, давали геометрические решения при помощи различных кривых, которые отчасти были изобретены специально для решения этой задачи, — как, например, Эвдокс при помощи неизвестных нам ближе καμπύλαι γραμμαί (изящное предположение о них Tannery, Mém. Soc. Sc. Bordeaux 2-я серия, II, 1878, 277 и сл.), Менехм и Аполлоний при помощи конических сечений [Аполлоний предполагает решение известным (Con. V, 52)], Никомед при помощи конхоиды, Диокл при помощи киссоиды. Особенно интересно решение Архита (по-

---

[1] Кохлеоида — трансцендентная кривая, могущая служить, действительно, как и обыкновенная квадратриса, для построения квадрата, равновеликого кругу. Конхоида Никомеда — кривая алгебраическая и, следовательно, с ее помощью квадратура круга не осуществима. *Прим. ред.*

средством кривой пересечения цилиндра и конуса), которое показывает большой навык в пользовании геометрическими местами. Решение Аполлония и Диокла было приспособлено для практических целей Филоном-Героном и Споросом-Паппом. Даже были изобретены особые инструменты для практического выполнения, так, например, Платоном (вероятно, это апокриф) и Эрастофеном; относящаяся сюда его эпиграмма сохранилась (см. U. von Wilamowitz, G. G. N. 1894, 1 сл., где доказана ее подлинность; присоединенное сюда письмо он, напротив, считает неподлинным). Архимед трактует проблему как решенную Περὶ σφαίρ. καὶ κυλ. II, 1 стр. 192, 23; в примечании к этому месту Эвтокий, III, стр. 66 и сл., собрал все упомянутые решения (из неизвестного источника; только решение Архита он заимствует у Эвклида); отчасти они были подтверждены и раньше (а именно см. Папп, III, 21 и сл.); решения Герона и Паппа сохранились в оригинале. У Паппа, III, 1 и сл., находится еще интересное решение через приближение. Новейшее сопоставление материала сделано Штурмом (A. Sturm, Das Delische Problem, I — III, Linz 1895—1897)[1].

Как в древности занятие названными отдельными задачами весьма способствовало развитию математики, так и в эпоху нового возрождения интереса к занятиям историей математики, неизбежный интерес специалистов был привлечен особенно двумя специальными вопросами, которые поэтому заслуживают краткого упоминания.

ВОПРОС О БОЭЦИИ. В одной сохранившейся под именем Боэция Ars geometrica — „геометрическая наука" находится абак (таблицу см. ниже в статье Рюелля, с индусскими знаками цифр с приписанными здесь варварскими их названиями; как источник указаны пифагорейцы. Это место было извлечено на свет уже J. F. Weidler (1727) и K. Mannert (1801), но со времени Aug. Boeckh (1841) считалось вообще апокрифичным, пока М. Кантор (1856) по стопам Шаля не вступил в защиту его подлинности и в своей работе (Mathematische Beiträge zur Kulturleben der Völker, Halle 1863), примыкая к Венсану (A. J. H. Vincent) и Мартэну (H. Martin), не развил гипотезы, которая должна была разъяснить, как эти сведения докатились до (нео-) пифагорейцев в Александрии, затем распространились в Риме через посредство известного Архита и таким образом дошли до Боэция. У всей этой фантастической теории была вырвана почва из-под ног с того времени, как было установлено, что Ars geometriae является фальсификацией XI в. (H. Weissenborn, Abh. z. Geschichte der Mathem. II, 1879, 185 сл.; ср. J. L. Heiberg, Phil. XLIII, 1884, 507 и сл.). Но ради нее были предприняты старательные исследования о начертании цифр и способах счисления (G. Friedlein, Die Zahlzeichen und das elementare Rechnen der Griechen und Römer, Erlang., 1869), и ей обязаны мы изданием Ars geometriae (G. Friedlein, Leipzig 1867; главная рукопись — cod. Erlang., 288, XI). Происхождение заключающихся тут странных названий цифровых начертаний еще не вполне освещено (во всяком случае частично они семитического происхождения), и вообще необходимо исследование о происхождении и источниках этой „фальшивки". Равным образом была использована и неподлинная геометрия Боэция в 5 книгах, которая имеется во многих рукописях начиная с IX в. н. э. (J. L. Heiberg, Zeitschrift für Mathem. u. Phys. XXXI, 1890, 41 и сл., 81 и сл.; P. Tannery, Bibliotheca mathematica 3-я серия, 1900, 39 и сл.) и перевод Эвклида (J. L. Heiberg — в указанной статье; дальнейшие ее отрывки — M. Kurtze, Bibliotheca mathematica X, 1896, 1 и сл.)[2].

---

[1] См. также Hermann, Das delische Problem. Das Verdoppelung des Würfels, Leipzig 1927. *Прим. перев.*

[2] См. примеч. к статье Рюелля. *Прим. ред.*

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОРНЕЙ. Второй, вызвавший много споров, вопрос относится к античным методам вычисления иррациональных квадратных корней. В измерении круга Архимеда находится ряд приближенных значений для $\sqrt{3}$, которые за исключением двух, соответствуют тем, которые были найдены при помощи непрерывных дробей; поэтому важно было показать метод, который мог объяснить эти отклонения. Отправляясь от этой задачи, которая наиболее удовлетворительно разрешена Гульчем (Fr. Hultsch, Zeitschrift f. Math. u. Phys. XXXIX, 1894, 121 и сл., 161 и сл.), исследования распространялись на все приближенные значения, встречающиеся у древних. Резюме этих исследований имеется у Günther, Abhandl. z. Geschichte der Mathem., IV, 1882, 1 и сл.; новейшие работы у Гульча (Fr. Hultsch, Götting. Nachricht., 1893, 367 и сл.) В комментарии к Архимеду Эвтокий ограничивается только проверкой; за методом он отсылает (III, 270) к Паппу и Теону в их комментарии к Птолемею (извлечение корня с шестидесятиричными дробями Теон дает в in Syntax, стр. 44 и сл.) и к Μετρικά Герона; в этом произведении мы имеем теперь методы извлечения не только квадратных (1, 8), но также и кубических корней (III, 20; ср. M. Curtze, Zeitschr. f. Mathem. u. Phys., XLII, 1897, 113 и сл.)[1].

СТЕРЕОМЕТРИЯ. Предшествующие работы, на которых основаны „Начала" Эвклида, нам в общем известны; только для книг по стереометрии (XI—XIII) недостает удовлетворительного исследования. Твердо установлено, что правильные многогранники занимали уже пифагорейцев, — все же Платон („Государство", VIII, 528 b — c, ср. „Законы", VII, 819c и сл.) очень недоволен состоянием стереометрии. Вероятно, не было никакой установленной научной системы, так как известное несовершенство книг Эвклида по стереометрии заставляет считать их первым опытом, в противоположность планиметрическим книгам. Не принятым раньше во внимание указанием для истории первых этапов стереометрии может служить схолия (вероятно Паппа) к Эвклиду, XIII (nr. 1, стр. 654), где построение куба, пирамиды и двенадцатигранника (додекаэдра) приписано пифагорейцам, а восьмигранника (октаэдра) и двадцатигранника (икосаэдра) — Феэтету; без сомнения двенадцати и восьмигранники должны обменяться местами; пифагорейцы и здесь отступили бы вследствие страха перед иррациональностью. Здесь ясно можно заметить те успехи, которыми мы обязаны Эвдоксу [G. J. Allman, Greek Geom. (см. выше) 135 и сл.].

АРИСТОТЕЛЬ. Некоторые разъяснения о деталях доэвклидовых учебников, особенно „Начал" Фейдия дают математические цитаты и намеки Аристотеля (J. L. Heiberg, Abh. z. Gesch. d. Math., XVIII, 1906, 1 и сл.). Об его отношении к математике в общем см. A. Görland, Aristoteles und die Mathematik, Marbourg 1889.

ПЛАТОН. Платоновские замечания о математике собрали C. Blass, De Platone mathematico, Bonn 1861 и B. Rothlauf, Die Mathematik zu Platons Zeiten und seine Beziehungen zu ihr, Jena 1878, но обработка оставляет желать лучшего. Положение математики в его время великолепно рисует P. Tannery, L'éducation Platonicienne, Revue philosophique, X, 1880, 515 и сл., XI, 1881, 283 и сл., XII, 1881, 151 и сл., 615 и сл. Два наиболее часто разбиравшихся места „Менон" 86e—87a и „Государство", XIII, 546b—c, к сожалению, еще не вполне освещены. Для „Менона" кроме работы A. Benecke,

---

[1] Об извлечении корней см. С. Я. Лурье, Приближенные вычисления в древней Греции (Архив Истории науки и техники, вып. 4, 1934); там же приведена обширная и свежая библиография. *Прим. ред.*

Uber die geometrische Hypothesis in Platons Menon, Elbing 1867, на объяснении которого большинство и успокоилось (впрочем, см. F. Schultz, Neue Jahrbüch, CXXV, 1882, 19 и сл.), следует обратить внимание на новейшие попытки Апельта: O. Apelt, Festschrift f. Gomperz, Wien и J. Cook Wilson., Journ. of Philol., XXVIII, 1903, 222 и сл. „Платоновское число“ многократно исследовалось J. Dupuis (его работа „Le nombre géometrique de Platon“, Paris 1885); даже комментарий Прокла (W. Kroll, Leipzig 1901, с объяснениями Гульча) не разрешает этого вопроса [1].

ГЕРОНОВСКИЙ ВОПРОС. Главной задачей математически-исторических исследований будущего является определение времени жизни Герона. Раньше уцелевшие под именем Герона сочинения приписывали трем лицам. По выделении работ учителя Прокла и византийской компиляции по полиоркетике, которая впоследствии оказалась анонимом (K. K. Müller, Rhein. Mus. XXXVIII, 1883, 462 и сл.) все остальные произведения Мартэн (H. Martin, Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie, Acad. Ins. Mémoir. présent. IV, Paris 1854) приписал александрийскому механику, которого он относит к I в. до н. э. Единственным основанием для установления такой даты, сомнительность которой Мартэн скрывал от себя меньше, чем его последователи, было и остается заглавие Βελοποιικά, которое во всех главнейших рукописях гласит: Ἥρωνος Κτησιβίου, которое переводят „Герона, ученика Ктесибия“; так поступает и автор византийской компиляции, стр. 263 (Ed. Ch. Wescher): ὁ Ἀσκρηνὸς Κτησίβιος, ὁ τοῦ Ἀλεξανδρέως Ἥρωνος καθηγητής — „Ктесибий из Аскры, руководитель Герона из Александрии“. Кто подобно Мартэну (между прочим, так поступают уже некоторые древние источники) механика Ктесибия отожествляет с одноименным брадобреем, который при Птолемее Фисконе изобрел так называемый водяной орга̀н, тот должен

---

[1] По вопросу о месте Платона в истории математики см. также E. Frank, Plato und die sogenannten Pythagoräer, Halle 1923; O. Toeplitz, Das Verhältniss von Mathemitak und Ideenlehre bei Plato в Quellen und Studien и М. Выгодский, Платон, как математик; и его же Проблемы истории математики и методологии марксизма (сб. „На борьбу за математическую диалектику в математике“, 1931). М. Выгодский занимает резко отрицательную позицию в оценке роли Платона в истории математики.

В числе других интересных проблем истории греческой математики позволю себе указать на следующие:

1. Вопрос о ранней теории бесконечно малых у греков, с которыми связаны вопросы об инфинитезимальных методах Демокрита и атомистов, об оценке парадоксов Зенона, о „квадратуре круга“ Антифонта и Бризона и т. д. Этой проблеме посвящена большая работа С. Я. Лурье, Теория бесконечно малых у древних атомистов, 1935 (переработка его же статьи Die Infinitesimaltheorie der antiken Atomisten, „Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik“, 1932, вып. 2), в которой приведена весьма обширная библиография. Автор оригинально — и во многом спорно — воссоздает математический атомизм греков, приписывая ему решающую роль в истории исчисления бесконечно малых в древности и начале нового времени.

2. Вопрос о так называемом „геометрическом“ характере греческой математики, в частности теории пропорций. Ему посвящена работа H. Hasse u. H. Scholß, которые приходят к выводу, что древнейшая греческая математика обладала числовой (не геометризированной) теоретической арифметикой и что возникшая в результате „кризиса“ основ математики теория пропорций Эвдокса основывалась на арифметическом базисе. Более подробное изложение этих и других работ и библиографию см. в обзоре С. Лурье (Архив Истории науки и техники, вып. II). *Прим. ред.*

вместе с M. Cantor, Die röm. Agrimensoren, Leipzig 1875 и другими (более новая работа R. Meyer, De Heronis aetate, Diss., Leipzig 1905) приурочивать время жизни Герона примерно к 100 г. до н. э.; только при больших натяжках H. Martin (стр. 27 и сл.) удалось спустить его работы до 50-х годов. Но кто отделяет личность механика Ктесибия от брадобрея (Афиней, IV, 174d — е) и относит время жизни его к Птолемею-Филадельфу и Эвергету, как это сообщает Афиней, XI, 497 d. (Fr. Susemihl, Gesch. d. alex. Litt., Leipzig 1891, 734 и сл.), тот отодвигает эпоху жизни Герона к 200 г. до н. э. Но приведенное выше заглавие является слишком слабой опорой для всего этого построения. Его форма (по образцу Εὐσέβιος ὁ Παμφίλου, но без члена, без которого едва ли можно обойтись) не имеет никаких аналогий не только во всех прочих работах Герона, но и вообще в других литературных произведениях этого рода (так как во фразе: Δαμιανοῦ τοῦ Ἡλιοδώρου Λαρισσαίου κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων — „главные основания положений по оптике Дамиана Гелиодорова из Лариссы" — имя Гелиодора очень легко могло обозначать имя отца) и, конечно, исходит не от самого Герона, который никогда не упоминает Ктесибия. Но тогда оно является выражением толкования византийских специалистов X в. н. э., имеющегося в приведенном месте полиоркетической компиляции; однако фактическое основание его ускользает от нашего суждения. Мы должны, как и всегда в таких случаях, обратиться к самим сочинениям. Твердой точкой опоры является „Механика", I, 24, где, несомненно, цитируется стоик Посидоний (если впоследствии мог явиться вопрос, не был ли Посидоний древнее Архимеда, то такую постановку вопроса можно приписать только неудачному арабскому переводу) и следы его можно отметить также в героновских Ὅροι (W. Schmidt, Heron, I, стр. XV и сл.); претендовать на удаление их, как интерполяций и попросту объявлять Ὅροι неподлинными (как это сделал Мейер: R. Meier, Rh. Mus. LXI, 1906, 178 и сл. вслед за другими), было бы чистым произволом. Наоборот, месту у Плиния, откуда Карра-де-Во (W. Schmidt, стр. XIX) хотел вывести заключение, что Герон писал после 55 г. н. э., нельзя придавать большого значения, так как оно неясно, и так как надежность данных Плиния, будто винтовой пресс был изобретен только за 22 года перед тем, по меньшей мере, является сомнительной (E. Hoppe, Ein Beitrag zur Zeitbestimmung Herons von Alexandrien, Hamb. 1902). Но и основания, которые приводят Карра-де-Во и Таннери в пользу II в. н. э, мало убедительны (W. Schmidt, стр. XXIII и сл.). Главной точкой опоры остаются указания на Рим Περὶ διόπτρας 35 и латинизмы (W. Schmidt, стр. XIII), которые смущали уже Мартэна. На основании этого Дильс (S. Ber. Berlin. Akad., 1893, 107, прим.) отнес время жизни Герона самое раннее к началу нашего летосчисления; позднее (Deut. Lit. Zeitung, 1896, 43 и сл.) он принял дату II в. н. э. И действительно, на основании всего, что мы знаем, латинизмы технического языка настоятельно указывают нам на возможно более позднюю дату; за это говорит также форма стиля Герона, особенно его комментарий к „Началам" Эвклида и смешение теории и практики в работах по механике. Только в этом случае становится также понятным, что он в одном месте говорит о „древних" (Mechan. II, 8), где он должен был иметь в виду Архимеда. Витрувий не называет Герона; пользовался ли он им, остается спорным. Но отношение к Витрувию пока что для установления даты Герона не применимо, так как высказанное уже в 1856 г. Шульцем сомнение относительно традиционного отнесения Витрувия к эпохе Августа вновь было подтверждено Уссингом (J. L. Ussing, Schr. dän. Ges. d. Wissen. 6 R. IV, 3, 1896; по-английски, London 1898); его обоснование необходимости очень позднего датирования заслуживает по меньшей мере точного исследования (против них, между прочим, см. H. Degering, Rhein. Mus. LVII, 1902, 8 и сл.) тем более, что и с другой стороны была попытка переменить

дату (на эпоху Веспасиана: V. Mortet, Revue archéol., 1902, стр. 39 и сл.). Известную роль играет здесь его отношение к механику Афинею, которого Дильс (S. Ber. Berlin. Akad. 1893, 111) на основании языковых данных помещает во II в. н. э., в то время, как обыкновенно его считали современником Архимеда. Очень значительную согласованность между Афинеем и Витрувием хотели (M. Thiel, Quae ratio intercedat inter Vitruvium et Athenaeum matematicum, Diss., Leipzig 1895) объяснить общностью источников. Решающим здесь является место с. 15,5 (Wescher) τὸν δὲ κόρακα οὐ φημι εἶναι ἄξιον κατασκευῆς — „что касается абордажного крюка, я считаю лишним описывать его конструкцию". Тут идет речь о машинах, сообщенных Диадом, которые перечислены на стр. 10, 10 и сл.; на стр. 11—15 две из них описаны по Диаду, четвертую ἡ ἐπίβαθρα он не описал, несмотря на свое обещание (стр. 15,5 и сл.), третью (ὁ κόραξ) по приведенным словам Афинея он сам, а не Диад, отверг, как непрактичную. Если Витрувий, X, 19, 8, говорит о Диаде: de corace nihil putavit scribendum, quod animadverterat, eam machinam nullam habere virtutem — „он не считал нужным писать об абордажном крюке, так как заметил, что эта машина не имеет никакого значения", то это он мог сказать только на основании плохо понятого выражения Афинея [1].

СТРАТОН. Уже не раз упоминавшаяся статья Дильса (S. Ber. Berlin. Akad., 1893), вновь возбудившая „героновский вопрос", занимается физической системой Стратона. Прежде всего доказывается, что учение Эрасистрата о пневмо-проводящих артериях покоится на философской системе, которая, будучи промежуточной между Демокритом и Аристотелем, хотя и отрицает существование непрерывного пустого пространства (κενὸν ἀθροῦν), но принимает тончайшее разделенное пространство между частицами тела. Эта теория была изложена в героновском введении к пневматике, которое восходит в конце концов к Филону; в сохранившемся на латинском языке отрывке из его пневматики Филон передает как раз эту теорию в точном согласии с Героном, только короче, с указанием на более подробную трактовку в своем Αὐτόματα („Автоматы"). Ее автором, которого Филон противопоставляет школе атомистов, как unum ex sapientibus — „одного из мудрых" (V. Rose, Anecd., II, Berlin 1870, 302) является Стратон по свидетельству Симпликия (in Arist.. Phys., 693, 11), который при передаче его учения буквально повторяет Герона. Таким образом благодаря введению Герона, с полной достоверностью установлен очень поучительный для метода Стратона отрывок его работы Περὶ κενοῦ — „о пустоте" (Diog. Laërt. V, 59).

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ КОПЕРНИКА. *Далее* Дильс отмечает, что Стратон оказал влияние на астронома Аристарха из Самоса. Что последний считал Солнце центром мира и заставлял Землю вращаться вокруг Солнца, твердо установлено заявлением Архимеда (II, 244); наоборот, вызывают споры первоначальные стадии развития гелиоцентрической системы у греков. В том, что пифагорейцы учили не только о движении Земли вокруг центрального огня, но и о движении ее вокруг оси, теперь уже едва ли можно сомневаться. Дело в том, что гипотеза (O. Voss, De Heraclidis Pontici vita et scriptis, Diss. Rostock 1896; P. Tannery, Revue des ét. grecques, 1897, 133 и сл.), будто Хикетас и Экфант, которым доксографическая литература

---

[1] Новейшая работа по героновскому вопросу Hammer — Jensen, Die Heronische Frage, Hermes 1928, где автор, выступая против Hoppe (Hermes 1927), устанавливает, что Герон жил после Птолемея. *Прим. перев.*

приписывает (Vorsokrat., 275) эти теории, суть лишь лица одного или нескольких диалогов Гераклида Понтийского, является более, чем смелой; правда, для нас они лишь тени, но Феофраст считал их за действительно живших людей. Несмотря на старые и новые противоречия, в последние годы своей жизни Платон, повидимому, воспринял эти пифагорейские идеи; Аристотель, De coëlo, II, 293b 30 понимает (ε)ἰλλομένην в „Тимее", 40b, как вращение вокруг оси, а Феофраст (H. Diels, Doxographi 494) свидетельствует об усвоении им учения о центральном огне (ср. G. V. Schiaparelli, I praecursori di Copernico, Milano 1873, стр. 14 и сл.). Таким образом отнюдь не являлось абсолютно новым, когда Гераклид Понтийский, как засвидетельствовано совершенно точно (Schiaparelli, стр. 47), со всей определенностью утверждал, что Земля вращается вокруг оси. Но он пошел дальше и принял Солнце за центр вращения для Венеры и Меркурия (по свидетельству Адраста, сообщение которого сохранилось у нас во многих фрагментах; см. Fr. Hultsch, Jahrbüch. f. Phil., CLIII, 1896, 305 и сл.); может быть он даже допускал движение всех планет вокруг Солнца (G. V. Schiaparelli, Origina del sistema planetario eliocentrico presso i Greci, Milano 1898). Из слов Симпликия in Aristot. Phys. 292, 20 (H. Diehls): διὸ καὶ παρελθών τίς φησιν Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς, ὅτι καὶ κινουμένης πως τῆς γῆς τοῦ δὲ ἡλίου μένοντος, πως, δύναται ἡ περὶ τὸν ἥλιον φαινομένη ἀνωμαλία σώζεσθαι — „поэтому как бы мимоходом Гераклид Понтийский говорит, что, допуская движение Земли и неподвижность Солнца, можно сохранить кажущуюся неравномерность движения Солнца", впоследствии хотели заключить (G. V. Schiaparelli, приведенная работа; O. H. Staigmüller, Beiträge zur Geschichte d. Naturwissenschaften in klass. Altertum. Stuttg. 1899 и его же, Archiv f. Geschich. d. Philos. XV, 1902, стр. 141 и сл.) что Гераклид, наряду с упомянутой системой, выставил также чисто гелиоцентрическую, по крайней мере, как равноправную гипотезу. Но это место, которое выше приведено по рукописям, в своей форме заключает кое-что вызывающее сомнение; в этом можно согласиться с Таннери (Revue des études grecques, 1899, 305 и сл.), хотя, если даже зачеркнуть Ἡρακλείδης ὁ Ποντικος, как он предлагает, как глоссу, то это нисколько не приводит в порядок фразы. Ἡ περι τὸν ἥλιον φαινομένη ἀνωμαλία („кажущаяся неравномерность в движении Солнца") нельзя понимать вместе со Штайгмюллером как „кажущаяся аномалия в движении планет по отношению к Солнцу"; ср. Симпликий, 292, 15—18, где решительно говорится об аномалии также и Солнца; частица καὶ (перед καινουμενης, строка 21) относится, конечно, к геоцентрическому пониманию. Таким образом и это место Симпликия остается все также неясным, как другие, которые Штайгмюллер привлекает к подтверждению своего положения, и самым вероятным остается предположение, что в данном месте скрывается какая-либо ошибка и что Симпликий там, где вообще говорит о Гераклиде, главным образом имеет в виду только вращение Земли вокруг оси, учение о котором он, как и другие источники, например в комментарии к Aristot. De Coelo, 519, 9, самым решительным образом приписывает Гераклиду.

ПРОТИВОРЕЧИЯ В ГЕОГРАФИИ. На древне-ионийской ἱστορία (история, повествование), которая является основным стволом и географии, в Александрии появился математически-астрономический отросток. От образовавшегося, таким образом, разделения никто не пострадал больше, чем его виновник Эратосфен, о котором прекрасно сказал Страбон (II, 94): „он был некоторым образом среди географов математиком, а среди математиков — географом, так что и в том и в другом отношении он дает материал для критиков". Вне этого фона борющихся между собою направлений нельзя понять специфического характера произведения Страбона, который пре-

красно осветил Бергер (H. Berger) вместе с Дюбуа (M. Dubois, Examen de la géographie de Strabon, Paris 1891). У Страбона ясно сказалась склонность к практически-политическому направлению Полибия. География по существу является наукой περὶ τὰς ἡγεμονικὰς χρείας (I, 11) — „для нужд руководителей,“ и ее полезность для правителей и вождей, которые благодаря ней знакомятся с ареной их деятельности, подробно разъясняется (1,9); таким образом для географа единственной целью является наша οἰκουμένη, круг наших земель; общие вопросы о всей Земле и обитаемости других ее частей его не касаются (II, 118). Но, с другой стороны, он должен иметь некоторые математические и астрономические познания (I, 11) и предполагать их у своих читателей (I, 12—13) и авторы простых описаний своих поездок (периплов) (I, 13) подвергаются упрекам за пренебрежение математикой; при этом, конечно, особенно имеется в виду Артемидор, ненаучное направление которого резко порицается (III, 172). Чтобы не было ни малейшего сомнения в характере этих оговорок, непосредственно вслед за этим подчеркивается, что математика, астрономия и физика для географа являются лишь вспомогательными дисциплинами, у которых он должен заимствовать свои исходные положения, сам не углубляясь в изучение этих наук (II, 110); его книга должна заимствовать из них лишь в той мере, при которой она не перестанет быть πολιτικὸν καὶ δημωφελὲς (общественнополезной и популярной; I, 13); политик и вождь должен уметь ориентироваться с помощью астрономических данных, но он не имеет времени изучать отдельные явления и исследовать их причины (I, 12). С удовлетворением замечает он: зачастую самым верным является то, что мы видим своими глазами и что больше всего согласуется с нашими чувствами, и злорадно отмечает, что иной раз сам строгий Гиппарх довольствовался периплом (II, 71). Тут ясно заметны характерные черты римского идеала образования, столь неблагосклонного к отвлеченной науке („общее и подходящее для практической жизни обучение“; I, 13); даже там, где θεωρία („отвлеченное познание“) выдвигается, как необходимая для географии, как специально научной, так и мифографической (всем гомеровским Страбон интересуется в исключительной степени), она тотчас же вновь суживается из „уважения“ к практически полезному, так как „люди дела, естественно, больше заботятся о нужном для них“ (I, 11). Тем обстоятельством, что, хотя и против воли, специальным наукам делается такая уступка и что Эратосфен, несмотря на всю критику (например, I, 15), привлекает такое внимание, мы конечно, обязаны влиянию Посидония, о книге которого περὶ ὠκεανοῦ Страбон (II, 94) высказывает такое суждение: „повидимому, в них давал он много географических описаний, отчасти простых, отчасти же с более математической точки зрения“; что он затрагивал общие вопросы, которые лежат вне пределов географии, послужило, принимая во внимание изучаемый им предмет, для него на пользу (II, 98). Равным образом надо отнести на счет Посидония, что Цицерон, когда ему раз пришлось писать о географии, прежде всего принялся за Эрастосфена; достаточно характерно, что он тотчас же чувствует себя вовлеченным в специально научную дискуссию, за которой следовать он не в состоянии, и поэтому оставляет свой план без дальнейшего развития (ad Attic. II, 6).

ОПИСАТЕЛЬНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. Важной для филологической интерпретации задачей исторической трактовки описательного естествознания является отожествление названных у разных писателей животных и растений; чаще, чем это необходимо, словари кормят обращающихся к ним злосчастными словами: „какая-то птица“, „какая-то рыба“. Как пример можно привести клич удода в „Птицах“ Аристофана (стих 227 и сл.). По существу дела тут обозначены все главнейшие группы пернатого цар-

ства ст. 230—237, полевые птицы, зяблики, 230—233, очень метко названные „в быстром полете нежно щебечущие“ (это очень характерно для часто встречающегося в Греции щегленка), тогда как в стихах 234—236, совершенно очевидно, описаны трясогузки (τιό ст. 237, очень хорошо соответствует их веселому чириканью, ἡδομένα φωνᾶ); в стихах 238—242 обозначены лесные и садовые птицы, прежде всего (238—239), конечно, определенная птица, которая прыгает в плюще, вероятно синица, потом серые дрозды и простые дрозды — в стихе 242 хорошо передано их пение; затем призыв обращен к болотным и луговым жителям, сначала к более мелким (дроздовидной камышевке и др.), — стихи 244—245, затем к настоящим болотным птицам, — стихи 245—246, наконец, стихи 250—251 к прибрежным птицам; стих 247 считается испорченным, но если вместе с cod. Paris. B (который допускает, правда, очень много дешевых конъектур) читать ὄρνις τε πτεροποίκιλος (частица τε обыкновенно отсутствует), то метрически все в полном порядке (O. Schroeder, Berl. phil. Wochenschr., 1905, 303), мы же получаем представителя отсутствующего в противном случае куриного вида; τε, как и в стихах 230, 238, 250, вводит новую группу птиц, что подчеркивается прежде являвшимся неприемлемым словом ὄρνις, и звукоподражательное имя ἀτταγᾶς, стих 249 (2 раза, так как птица „испуская крик, издает свое собственное имя и его выкликает“; Элиан, Hist. anim. IV, 42) соответствует подражательному пению, стих 237—242. Это место таким образом не говорит, что „аттагас“ является полевой птицей (род бекаса); по великолепному описанию у Афинея (IX, 387 и сл.) это — куропатка (caccabis saxatilis), крик которой „гакгак“ звенит весною в Греции „как на птичьем дворе“. Томпсон (A. W. Thompson, A glossary of greek birds, Otf., 1895 — удобный подбор античных свидетельств для имени каждой птицы) считает аттагаса с гораздо меньшим вероятием за tetrao francolinus, который совершенно не встречается на греческом материке.

Для номенклатуры греческих растений сделано уже довольно много (ср. кроме работ Гельдрейха еще K. Koch, Die Bäume und Sträucher des alten Griechenlands, Berlin 1884), но к настоящей оценке античной ботаники проложил путь впервые только Брецль. Поразительно точное описание индийской растительности у Феофраста восходит к подлинным докладам, представлявшимся Александру сопровождавшими его компетентными лицами (Страбон, II, 69). Терминология видов листа показывает, как великолепно греческая наука справилась с задачей без помощи рисунков представить наглядно чуждый растительный мир при помощи сравнения со старательно выбранными отечественными породами. Наблюдения оказываются настолько точными, что из умолчаний доклада можно сделать даже заключение хронологического порядка о времени года, когда были сделаны эти наблюдения; таким образом умолчание Феофраста (Histor. plant. IV, 7, 8) о плодах тамариндового дерева объясняется тем, что Андросфен видел это дерево на острове Тилосе только зимою и описал его таким, каким наблюдал его сам. Что греки могли морфологически вполне правильно разобрать и описать такое чуждое для них мангровое растение, служит блестящим примером их научной выучки под руководством Аристотеля. Исследования Брецля бросают попутно яркий свет на традицию ботанических знаний. Примером может служить описание гигантских фиговых пальм в Индии (ficus bengalensis). Оно находится у Феофраста и при всей своей краткости может быть сравнено с лучшими из современных описаний; сущность опорных корней ясно понята и правильно отмечено их начало в некотором отдалении от пускающей ростки вершины ветки; и огромный объем как всего дерева, так и главного его ствола, он передает без малейшего преувеличения. То, что, правда, действительно малые плоды он сделал чересчур малыми, объясняется тем, что он наблюдал их в октябре

в стадии их начального развития. Напротив, его указание на величину листа οὐκ ἔλαττον πέλτης — „не меньше легкого щита“ — является случайной ошибкой; это указание относится к непосредственно следующему описанию банана (Musa sapientum, там же, 5). В остальных описаниях в литературе эпохи Александра (Онесикрит и Аристобул, у Страбона, XV, 694; Curtius IX, 1, 10) причисление к роду ficus опущено, поддерживающие корни понимаются, как согнувшиеся ветки, которые потом пускают корни и становятся стволами и одно дерево разрастается в целый лес связанных между собой стволов; этим объясняется несогласующиеся данные о величине дерева; у Феофраста (и Неарха у Арриана Ind., 11, 7) они относятся ко всему дереву, у Страбона к отдельным „стволам“, т. е. поддерживающим корням; встречаются и преувеличения. Наконец, хотя Плиний (XII, 22) пользуется Феофрастом поверхностно и не без недоразумений, но в толковании поддерживающих корней, как ветвей, он следует общепринятому мнению, которое затем на долгое время осталось господствующим, неправильные данные о листах (к тому же искаженные: „ширина листьев имеет форму щита амазонки“) повторяются и у него, как и у Страбона (ἀσπίδος οὐκ ἐλάττω — „не меньше щита“); только величину плодов дает он точнее, конечно, со слов восточных индийских купцов.

СОЧИНЕНИЯ ГИППОКРАТА. Главной задачей истории медицины является анализ и классификация гиппократовских сочинений. В общем твердо установлено, что в этом собрании заключаются почти только одни работы V в. до н. э. и что Гиппократу очень рано стали приписывать авторство всей ионической медицинской литературы. Это собрание заключает в себе очень много самого разнообразного материала. От популярных, примыкающих к натурфилософским спекуляциям, лекций иатрософистов, на которых, между прочим, так жестко обрушивается книга περὶ ἀρχαίης ἰητρικῆς — „О древней медицине“, остались образцы в περὶ φυσῶν — „О видах“ и περὶ φύσεος ἀνθρώπου — „О природе человека“; с ними родственна περὶ τέχνης — „Об искусстве“. В последней названной работе неоспоримо есть много от Протагора; но если Гомперц (S. Ber. Berl. Akad., CXX, 9, 1900) считает его самого автором этой работы, то это утверждение основывается на неприемлемой интерпретации Платона, „Софист“, 232, где Протагору приписывается произведение против берущихся за все искусства, а не в защиту их, как в περὶ τέχνης. Связный ряд работ по женским болезням, повидимому, принадлежит книдской школе, против которой ведется полемика в περὶ διαίτης ὀξέων — „О методе лечения при острых заболеваниях“. Замечательные работы: περὶ ἀέρων, ὑδάτων, τόπων — „О различных видах воздуха, воды и местностей“ и περὶ ἱερῆς νόσου — „О священной болезни“ (эпилепсии) проникнуты резко рационалистическим духом, тогда как другие, как, например, сохранившиеся только в переводе περὶ ἑβδομάδος — „О семерке“, полны мистицизма и суеверий. Оба первые названные произведения, в которых там и сям встречаются дословные повторения, в высшей степени, вероятно, являются произведением одного и того же автора (U. v. Wilamowitz, S. Ber. Berl. Akad., 1901, I и сл.); презрение к „азиатским варварам“, которое сквозит в περὶ ἀέρων, говорит за то, что автор древнее Гиппократа. Некоторые работы, как, например, Ἐπιδημίαι — „Эпидемии“, которые принадлежат нескольким авторам, вообще не были предназначены к опубликованию; некоторые из них составлены из различных частей. Найти подлинного Гиппократа в этой бесформенной массе — дело очень трудное, если не желать удовлетвориться тем, чтобы лучшее приписать великому имени. Цитата (подлинность которой нельзя доказать наверняка) Платона, „Федр“ 270,с, где восхваляется Гиппократ за то, что для знания организма он считал необходимым условием знание τῆς τοῦ ὅλου φύσεω („природы целого“),

скорее способна вызывать сомнение; это скорее похоже на натурфилософские работы этого собрания, чем на эмпирические, которые можно было бы охотно приписать учителю. Аристотель считает софистическую речь περὶ φυσῶν за гиппократовскую по свидетельству папируса Менона (V, 35 и сл.), против чего протестует уже автор этой компиляции (VI, 43 и сл.). То обстоятельство, что Аристотель (Histor. anim. III, 3) описание артерий, которое мы имеем в работе „О природе человека", приписывает Полибу, зятю Гиппократа, не дает никакой точки опоры для определения того, что говорил сам Гиппократ (H. Diels, Hermes XXVIII, 1893, 207 и сл.); книга „О природе человека"—совершенно внешнее сопоставление различных выдержек, как это признавал уже и Гален [XV, 11 сл., ср. K. Fredrich, Hippokr. Untersuchungen (Philol. Untersuch. XV, Berlin 1899), 13 и сл.]; Папирус Менона (XIX, 2 и сл.), правда, считает Полиба за автора, и так же, вероятно, впоследствии сделал и Аристотель, не заблуждаясь, однако, в том, что в работе „О природе человека" подвергаются нападкам как раз работы такого рода, как περὶ φυσῶν —„О видах". Поэтому нельзя без дальнейшего обсуждения отклонить радикально скептическую позицию Шпета (F. Spaet, Die geschichtliche Entwicklung der sogenannten Hippokratischen Medizin, Berlin 1897); скорее всего можно кое-что установить на основании сообщений Галена, XVIII, 731, по свидетельству которого Ктесий, повидимому, приписывал Гиппократу книгу περὶ ἄρθρων, „О сочленениях"; (H. Schöne—сообщено в личном письме) и на основании Ἐπιδημίαι—„Эпидемии", I и III (U. v. Wilamowitz, приведенная работа); дело в том, что эти дневники болезней являются результатом практики в Фессалии в конце V в. до н. э. (A. Meinecke, S. Ber. Berlin. Akad., 1852) и как раз в Фессалии был похоронен Гиппократ (A. Westermann, Vitt. scriptt., Braunschweig 1845, 451).

Ш. РЮЕЛЛЬ

АРИФМЕТИКА У ГРЕКОВ И РИМЛЯН

П. ТАННЕРИ

ГЕОМЕТРИЯ В ДРЕВНОСТИ

С. РЕЙНАК

ВРАЧИ В АНТИЧНОМ МИРЕ

Ш. РЮЕЛЛЬ

АРИФМЕТИКА У ГРЕКОВ И РИМЛЯН

У древних ἀριθμητική — арифметикой называлась обыкновенно теория чисел, тогда как практическая, прикладная арифметика, счет, обозначалась обычно со времени Платона словом логистика (λογιστική).

Здесь мы будем говорить об арифметике в последнем ее значении.

Историю арифметики мы будем излагать отдельно у греков и у римлян. Это разделение основывается исключительно на различии способа нумерации, так как, очевидно, что основные научные данные не изменились бы от места и расстояния.

Древние единогласно приписывают Пифагору и его первым ученикам, если не открытие арифметических правил, то во всяком случае те порядок и научный вид, которые они получили у теоретиков этой науки.

Место арифметики в образовании греков и римлян было приблизительно то же, которое мы отводим ей сейчас, в том смысле, что она фигурировала на первой ступени образования наряду с чтением и письмом. Платон сохраняет за ней это положение в своей „Республике". Августин („Исповедь" 1, 13) рассказывает о том гнетущем впечатлении, которое осталось у него со дней детства от монотонного пения „unum et unum sunt duo" — „один да один — два". Это монотонное распевание слышится и ныне в большинстве общественных школ [1].

АРИФМЕТИКА У ГРЕКОВ. Названия чисел были: единица (μονάς, singularis numerus), двойка (δυάς, numerus binarius), тройка (τριάς, n. trinarius), четверка (τετράς, n. quaternarius), пятерка (πεντάς, n. quinarius), шестерка (ἑξάς, n. senarius), се-

---

[1] Статья Рюелля написана была в конце XIX в. *Прим. ред.*

мерка (ἑπτάς, n. septenarius), восьмерка (ὀκτάς, n. octonarius), девятка (ἐννεάς, n. novenarius), десятка (δεκάς, decenus), сотня (ἑκατοστύς, centenus), тысяча (χιλιάς или χιλιοστύς, millenus) и десять тысяч (— мириада, μυριάς, deciesmillenus). Исходя отсюда, считали десятками мириад, сотнями мириад и мириадами мириад (сто миллионов); миллиард назвали: десять мириад мириад и десять триллионов или десять тысяч миллиардов называли мириадой мириад мириад. Аполлоний Пергейский упростил термин мириада мириад, говоря: двойная мириада и обозначая это число при помощи двух μ; равным образом мириада мириад мириад стала называться тройной мириадой; аналогично поступаем и мы, давая квадратам чисел показатель два, кубам показатель три и т. д. Отсюда ясно, что всякое число от единицы до мириады (исключительно) может быть обозначено четырьмя цифрами, от мириады до двойной мириады (также не включая ее) — новыми четырьмя цифрами. Эта серия четырех цифр, или тетрада (τετράς, quaternio), образовывала то, что современная арифметика называет иногда классом или группой; только в нашей нумерации эти группы заключают в себе по три цифры.

Вместо наших цифровых знаков греки употребляли буквы алфавита:

1 α	2 β	3 γ	4 δ	5 ε	6 ς	7 ζ	8 η	9 θ
10 ι	20 κ	30 λ	40 μ	50 ν	60 ξ	70 ο	80 π	90 Ϙ
100 ρ	200 σ	300 τ	400 υ	500 φ	600 χ	700 ψ	800 ω	900 ϡ

Таковы были единственные цифровые знаки, употребляемые греками. Чтобы отличить буквенные цифры от собственно букв, над первыми обыкновенно проводили горизонтальную черту; по крайней мере, таков отличительный знак, который встречаем в рукописях. Что касается острого ударения (′), то дальше будет видно, каково было его назначение в арифметике. Десять первых знаков получали еще значок в виде подписной иоты, помещаемой немного налево. Этим обозначалась 1000, 2000 и т. д. Когда доходили до 10000, т. е. одной мириады (μυριάς), то ее обозначали при помощи большой буквы M, над которой очень часто ставилась маленькая α, т. е. $\overset{\alpha}{M}$; 20000 или две мириады обозначались $\overset{\beta}{M}$, 30000, или три мириады — $\overset{\gamma}{M}$ и так все мириады, вплоть до 9999-й, которая писалась ϡϘ и которую мы бы написали 99990000. Некоторые авторы вместо буквы M, начальной буквы слова Μυριάς, употребляли первые две буквы этого слова: Mυ. Так поступали между прочим Диофант и Папп. Эти авторы, когда

число превышает 10 000, ставят точку между единицами мириад и единицами непосредственно следующего низшего порядка. Таким образом δτοβ. ηρζ обозначают 4 372 мириады, 8 097 единиц, т. е. 43 728 097.

Если в ряду цифр встречалось пустое место, наш 0, греки заменяли его иногда вертикальной чертой; например 10 098—Μ/Ϙη; или же писали слово „οὐδέν“ — ничего, как делал Теон, комментатор Птолемея, или же ставили просто точку, как это делал сам Птолемей.

Архимед написал дошедший и до нас небольшой трактат „Псаммит“ (ὁ ψαμμίτης, в латинских переводах: de numero arenae) — „Исчисление песчинок“ — о числе песчинок, которые могли бы поместиться в шаре, имеющем диаметром расстояние от земли до неподвижных звезд[1]: автор дал ему для упрощения заглавие ψαμμίτης, Arenarius (liber) — песочный. Оперируя с числами, которые выходили за пределы мириад мириад, он изобрел двойные классы, включая в них по восемь чисел, вместо четырех, т. е. получил восьмерки, октады чисел (ὀκτάδες). Первая октада заключала в себе числа от 1 до 99 999 999, вторая же числа, начинающиеся со ста миллионов. Числа назывались первыми, вторыми и т. д., смотря по тому, принадлежали ли они к первой октаде, ко второй и т. д. Архимед рассматривает случай, когда дело доходит до ста миллионов этих октад; тогда вступают во второй период, περίοδος, затем в третий, четвертый и т. д. вплоть до периода мириадо-мириадного, μυριακισμυριοστή, у которого первая единица выразилась бы по нашему цифрой 1 в сопровождении такого числа нулей, представление о котором мы могли бы дать, напомнив, что единица первых чисел второго порядка равна 10^8, возвышенному в мириадо-мириадную степень, т. е. числу, выражающемуся единицей, за которой следует восемьсот миллионов нулей. Сказанного достаточно, чтобы показать, на какую высоту подняли греческие математики изучение и приложение арифметики. Этой отрасли знания Архимед посвятил свой „Трактат о началах“ (’Αρχαί), откуда им сделано много заимствований для его „Псаммита“. Основной вывод последней работы сводится к тому, что число песчинок, которое могло бы заключаться в мировой сфере, гораздо меньше, чем восьмой член восьмой октады, или чем шестьдесят четвертый член десятеричной прогрессии 10, 100, 1 000 и т. д., т. е. чем единица с шестьюдесятью четырьмя нулями.

---

[1] Диаметр шара неподвижных звезд Архимед считает меньшим ста мириад мириад стадий (стадия — примерно 0,15 *км*). *Прим. ред.*

Тому же Архимеду приписывают формулировку арифметической задачи, дошедшего до нас в виде эпиграммы в сорок четыре стиха, в первый раз опубликованной вместе с греческими схолиями Лессингом, а во второй с комментариями отца и сына Струве. Готф. Германн первый признал в ней знаменитую задачу о быках, πρόβλημα βοεικόν, о которой схолиаст Платона упоминает как о принадлежащей Архимеду. Вот ее основные положения. Предполагается, что имеется четыре стада быков и коров; первое стадо состоит из животных белой масти, второе черной, третье — рыжей, четвертое — пестрой. Эти различные животные находятся в каждом стаде в числе, выраженном дробью от общего числа голов, находящихся в одном или двух из этих же стад. Кроме того сумма белых и черных быков представляет точный квадрат, а рыжие и пестрые составляют вместе треугольное число[1]. Венсан (M. Vincent) дал решение этой интересной задачи, которая на этом частном примере свидетельствует о гении поставившего ее великого математика, равно как и о гении того остроумного и одаренного народа, величайшей научной славой которого был Архимед.

Но вернемся к изложению греческой арифметики. Деламбр (Delambre) коротко резюмировал сущность греческой арифметики, заметив, что их обозначение похоже на то, которое мы употребляем для именованных чисел. С неменьшим правом он прибавляет, что их имеmованные числа имели преимущество перед нашими в единообразии ска́лы, которая была целиком или десятичной или шестидесятиричной. Все действия они производили слева направо. Эти действия сводились, как и у нас, к четырем видам: сложению (πρόσθεσις, σύνθεσις, πρόσταξις), вычитанию (ἀφαίρεσις), умножению (πολλαπλασμός, πολλαπλασίωσις) и делению (διαίρεσις или παραβολή).

Греки знали пропорцию (ἀναλογίαι), арифметическую или по разности, геометрическую или по отношению, и гармоническую, где разность (ὑπεροχή) первого члена и первого среднего так же относится к разности второго члена и второго среднего, как первый член к четвертому[2]. Они различали среднюю арифметическую μεσότης ἀριθμετική (например 1:2::2:3); среднюю

[1] То-есть образуют при известном расположении (скажем, впереди 1 бык, за ним 2, за ними 3 и т. д.) треугольник. Таким образом треугольные числа определяются формулой $\frac{n(n+1)}{2}$. *Прим. ред.*

[2] То-есть $\frac{a-b}{c-d}=\frac{a}{d}$. Рюелль пользуется далее для обозначения различных видов не прерывных пропорций общим символом $a:b::b:c$. *Прим. ред.*

геометрическую (2 : 4 : : 4 : 8) и среднюю гармоническую $6\left(=8-\frac{6}{3}\right):8::8:12\left(=8+\frac{12}{3}\right)$, которая больше первого крайнего и меньше последнего члена в равной их доле, в нашем примере являющейся одной третью или, на языке алгебры, среднюю, в которой из пропорции $A:B::B:C$, получаем

$$B=A+\frac{A}{n}=C-\frac{C}{n}.$$

К этим трем средним, употребление которых Ямблих приписывает Пифагору и его ученикам, Эвдокс Книдский, современник Платона, и математики той же эпохи присоединили еще три средних, подробное описание которых вместе с четырьмя другими последующими приводит Нессельман (Algebra der Griechen, стр. 215). Вот простая их номенклатура:

4-я	6 : 5 : : 5 : 3	8-я	9 : 7 : : 7 : 6
5-я	5 : 4 : : 4 : 2	9-я	7 : 6 : : 6 : 4
6-я	6 : 4 : : 4 : 1	10-я	8 : 5 : : 5 : 3
7-я	9 : 8 : : 8 : 6		

Столь значительное разнообразие числовых средних служило главным образом для определения отношения звуков в математической музыке — гармонике.

Греки вычисляли квадраты чисел — они называли это τετραγωνίζειν — и их кубы — κυβίζειν. Что касается извлечения квадратного корня, то можно думать, что оно производилось так же, как и теперь.

Повидимому, вторая книга Паппа была вся посвящена объяснению того, что нового ввел в арифметику Аполлоний Пергейский; возможно также, что первая книга содержала правила обычной арифметики.

Посмотрим, как выражали греки — частью словами, частью буквенными цифрами — основные дроби.

I. Начнем с подмножимых (πολλοστημόρια, multesima), т. е. с дробей, меньших, чем единица и с числителем 1.

Вот греческие и латинские названия некоторых из этих дробей с малыми знаменателями:

ἥμισυ, dimidium — половина $\frac{1}{2}$,

τρίτον или τριτημόριον, trines — треть $\frac{1}{3}$,

τέταρον или τεταρτημόριον, quadrans — четверть $\frac{1}{4}$,

ὄγδοον — octans — восьмая часть $\frac{1}{8}$,

δέκατον — десятая часть $\frac{1}{10}$ и т. д.

За исключением половины, греческий знак которой ∠ или ∟, дроби с числителем 1 изображались греческой цифровой буквой знаменателя с поставленным над ней немного вправо знаком острого ударения. Например: $\frac{1}{5}$ изображалась ε′, $\frac{1}{6}$ через ς′. Когда же числитель, будучи меньше знаменателя, являлся бо́льшим, чем единица, то его обозначали перед подмножимым: δύο τριτημόρια, две трети, τριὰ ἑπταμόρια — три седьмых.

Для обозначения этих дробей знак знаменателя с острым ударением направо пишется над знаком числителя, над которым проведена черта, или просто знак знаменателя пишется над знаком числителя. Таким образом $\overline{\vartheta}^{\iota\alpha'}$ или $\overset{\iota\alpha}{\vartheta}$ обозначают $\frac{9}{11}$. Но чаще дробь разлагают на две или более дробей, из которых каждая имеет числителем единицу; например, $\frac{33}{64}$ разлагают на $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{64}$ и выражают ∠ξδ′. Иной раз при таком разложении идут на небольшую неточность; например, Эвтокий разлагает $\frac{15}{64}$ на $\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{15}$, изображая их через ς′, ιε′, пренебрегая ошибкой в $\frac{1}{960}$.

II. Перейдем к дробям бо́льшим, чем единица. Эти дроби, у которых числитель больше знаменателя, изображали у греков или как все другие дроби, ставя знак знаменателя над знаком числителя, или же ставя сначала знак единицы или единиц, заключающихся в дробном числе, а затем знак дроби, оставшейся в остатке. Таким образом $\frac{4}{3}$ изображаются или при помощи $\overset{\gamma}{\delta}$ или же в виде αγ′, а $\frac{7}{2}$ через $\overset{\beta}{\zeta}$ или через γ∠. Но для некоторых дробных чисел, бо́льших, чем единица, в греческом языке существуют специальные выражения, на которые стоит указать.

1. Никомах и Боэций называют „сверхделимыми", ἐπιμερεῖς ἀριθμοί, superpartientes numeri те числители, в которых знаменатель содержится один раз с дробью. Когда эта избыточная дробь имеет числитель 1, то числители первоначальных дробей называются ἐπιμόριοι, superparticulares и существуют специальные термины для обозначения в этих дробях отношения числителя к знаменателю. Эти термины следующие:

ἡμιόλιος, sesquialter (из ἡμι — половина ὅλος — целый), $1\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$,

ἐπίτριτος, sesquitertius (τρίτον — третья часть, ἐπι — сверх, более), $1\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$,

ἐπιδέκατος — $1\frac{1}{10}=\frac{11}{10}$ и т. д.

Средний род этого прилагательного обозначает величину этой дроби: τὸ ἡμιόλιον — $\frac{3}{4}$; τὸ ἐπίτριτον — $\frac{4}{3}$; τὸ ἐπιδέκατον — $\frac{11}{10}$.

2. Что касается дробных чисел, которые содержат несколько целых сверх дроби, у которой числителем является единица, то для некоторых из них греки также имели специальные названия. Например, они говорили: ἥμισυ τρίτον (половина на третьем месте после двух целых) $1+1+\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$; ἡμισυτέταρτον (половина на четвертом месте после трех целых) $1+1+1+1+\frac{1}{2}=\frac{7}{2}$.

Что касается степеней чисел, то греки называли τετράγωνος (ἀριθμός) квадратом то, что мы называем второй степенью и квадратом числа; κύβος они называли третью степень или куб. Но иногда они давали второй степени также название δύναμις (собственно „сила, значение") и глагол δύνασθαι с названием числа в качестве прямого дополнения обозначал „иметь это число в квадрате"; это можно видеть у Платона (Thaeet.; стр. 147 D, 148 B). Таким образом, чтобы сказать, что $2^2=4$, вместо того чтобы употреблять слово τετράγωνος, иногда говорили или τὰ δύο δυνάμει ἐστὶ τέτταρα или же κατὰ δύναμίν ἐστι τέτταρα, τά δύο δύναται τέτταρα; равным образом, чтобы сказать $3^2+4^2=5^2$, можно было сказать: τὰ πέντε ἴσον δύναται ταῖς τρισὶ καὶ τοῖς τέτταρσι. Вот почему, применяя к геометрии эти арифметические выражения, говорили, в случае прямого угла прямоугольного треугольника, например треугольника, стороны которого относятся между собою как 3, 4 и 5, что гипотенуза этого угла ἴσον δύναται ταῖς περιεχούσαις, квадрат ее равен квадратам двух сторон, которые образуют этот угол.

Знали ли греки алгебру? Они не знали той алгебры, в которой заменяются произвольно выбранными буквами величины известные. Но они хорошо знали ту алгебру, в которой подобным образом изображались одни только неизвестные. У них не было специального термина, чтобы обозначить эту часть арифметики; но александрийский математик Диофант составил арифметику в 13 книгах, из которых до нас дошло шесть первых и в которых имеется настоящая система алгебраических методов решения целого ряда уравнений. С этой точки зрения содержанием его труда, как отметил это и Нессельман (Algebra der Griechen), была логистика, искусство счета. Но так как Диофант главным образом рассматривает решение неопределенных уравнений, то его доказательства относятся скорее к теории чисел и автор имел полное право употреблять греческое название этой теории, ἀριθμητική,

Быть может небезынтересно познакомиться с терминологией и символикой, употребляемыми Диофантом в этой части его труда, посвященной неопределенному анализу. Он обозначает неизвестное знаком сигмы с острым ударением наверху ς′, или $\varsigma^{o\prime}$ и прямо называет его числом, ὁ ἀριθμός. Знак ς удваивается ςς, если коэфициент при неизвестном больше единицы. Квадрат неизвестного называется степень — δύναμις, — термин, который у Эвклида обозначал уже числовой квадрат и знак которого был δ^{υ}; куб неизвестного назывался кубом, κύβος и имел знак κ^{υ}. Четвертая степень неизвестного называлась δυναμοδύναμις, как если бы сказали „квадрат квадрата“ и обозначалась знаком $\delta\delta^{\upsilon}$; пятая степень — δυναμόκυβος как бы „кубо-квадрат“, $\delta\kappa^{\upsilon}$; шестая степень — κυβόκυβος — „кубо-куб“, $\kappa\kappa^{\upsilon}$. Диофант не имел надобности итти дальше; таким образом слово δύναμις обозначает более специально квадрат неизвестного; квадрат же известных чисел сохраняет обычно название τετράγωνος.

Действие умножения не имеет специального знака. Перемножение производится, когда оно возможно; в противном случае коэфициент неизвестного помещается непосредственно после знака ς или ςς; например, ςς ζ обозначает $7x$; δ^{υ} θ — это $9x^2$ и т. д. Деление находится в том же положении. Если оно не дает точного результата, его все равно производят и выражают дробным числом. Сложение выражается простым рядоположением тех чисел, которые должны составить сумму; только число известных единиц всегда имеет перед собой знак μ^{o}, сокращение слова μονάς, единица. Наконец, вычитание имеет знаком перевернутое ψ, т. е. ⋔, что является сокращением слова λείψει, дательного падежа от λεῖψις, и чему придается значение нашего минуса. Λεῖψις обозначает меньший из двух членов вычитания. Вот пример числового обозначения, употребляемого Диофантом с переводом его на язык современных знаков:

$$\delta\delta^{\upsilon}\,\theta\cdot\delta^{\upsilon}\,\bar{\varsigma}\;\mu^{o}\,\bar{\alpha}\;⋔\;\kappa^{\upsilon}\,\delta\;\varsigma\varsigma\,\iota\beta,$$

$$9x^4+6x^2+1-4x^3-12x.$$

Когда вычисления усложняются, то он не пишет знаменателя немного выше числителя, а просто в одну строчку, разделяя их один от другого словами: ἐν μορίῳ или μορίου, например:

$$\delta^{\upsilon}\,\alpha\cdot\varsigma^{oi}\,\bar{\alpha}\cdot\mu^{o}\,\bar{\eta}\ \text{μορίου}\ \delta^{\upsilon}\,\bar{\alpha}\,\varsigma^{o}\,\bar{\alpha}\ \frac{x^2+x+8}{x^2+x}.$$

Что касается нашего знака равенства (=), который разделяет два члена (μέρη, ἰσόσεις) уравнения, то у греков не было соответствующего эквивалентного термина и они передавали эту идею просто словом ἴσος, равный.

АРИФМЕТИКА У РИМЛЯН. Система римской нумерации не представляет ничего особенного. Но, повидимому, нужно думать, что они применяли при счете трехчленные серии, а не четырехчленные, как греки. Их наименования в системе абака (счета), начиная со времени Боэция, сводились к терминам единиц, десятков, сотен и тысяч, которые можно было повторять бесконечно. Следовательно, тысяча становилась единицей нового класса, содержащего тысячу, десять и сто тысяч и т. д.

Письменная нумерация имела только пять знаков; некоторые из них по замечанию наших современных ученых представляют различные расположения пальцев; таковы цифры I (1), V (5), X (10) — образованное из двух V, соединенных своими острыми концами; затем шли L (50), C (100), I C (500), ставшее впоследствии D и CD (1 000) или M.

Ясно, что в этой системе, так же как и у греков, не принимается в расчет относительное расположение цифр, исключая то обстоятельство, что цифра, помещенная перед цифрой, означающей большее число, уменьшает его на величину, равную первому числу. Например, IV = V минус I.

Дроби в чисто коммерческой арифметике римлян всегда сводились к *а с с у*, который служил для наименования любого целого числа и делился на двенадцать равных частей, называвшихся *у н ц и я м и* — unciae; 16 ассов составляли *д и н а р и й*, denarius

Кратные асса				Латинское название дроби
1 асс	$\frac{1}{16}$	динария	$=\frac{1}{24}+\frac{1}{48}$	denarii semuncia sicilicus
2 асса	$\frac{2}{16}$	„	$=\frac{1}{12}+\frac{1}{24}$	„ uncia semuncia
3 асса	$\frac{3}{16}$	„	$=\frac{2}{12}+\frac{1}{48}$	„ sextans sicilicus
4 асса	$\frac{4}{16}$	„	$=\frac{3}{12}$	„ quadrans
5 асса	$\frac{5}{16}$	„	$=\frac{3}{12}+\frac{1}{24}+\frac{1}{48}$	„ quadrans semuncia sicilicus.

Что касается подмножимых чисел асса или той единицы, которую он выражает, то некоторые из них мы уже видели среди дробей динария; например:

$\frac{1}{4}$	асса называется	as	quadrans
$\frac{1}{24}$	„ „	as	semuncia
$\frac{1}{48}$	„ „	as	sicilicus
$\frac{1}{288}$	„ „	as	scriptulum или scrupulum

и т. д.

Молодежь заставляли оперировать с этими дробями, чтобы приучить их к разнообразию этой двенадцатиричной системы, скомбинированной с 16 частями динария. Когда действия переходили на подмножимые числа этой последней единицы счисления, то денежная величина называлась aes excurrens, все равно, как если бы сказать: „мелочь“. Если же производили действия с динариями и его кратными числами, то говорили: производить расчет в динариях (conficere rationem ad denarium), или просто „в динариях“ (ad denarium solvere). В этом случае всегда начинали с того, что писали имя nomen — динария под следующим знаком: $\frac{V}{\Lambda}$.

Гораций в своей Ars poëtica (325) намекает на эти занятия, говоря:

Romani pueri longis rationibus assem.
Discunt in partes centum deducere...

„Римские дети в долгих расчетах учатся „Асс“ разделять по сотням...“

Здесь не нужно усматривать, как это часто делалось, деления асса на сто частей, но вычисление годовых или месячных процентов на сто ассов или на сто каких-либо денежных единиц.

Перейдем теперь к тому, как греки и римляне пользовались абаком (ἄβαξ, ἀβάκιον, abacus). С одной стороны, это была простая доска, на которой играли в кости, вероятно, нечто в роде нашей игры в триктрак; с другой, — так называлась доска, которую посыпали пылью или песком для черчения геометрических фигур или записи чисел; или же, наконец, так называлась расчетная доска (τράπεζα λογιστηρία), которую клали плашмя и которая была снабжена линиями или треугольниками, направленными сверху вниз, по этим линиям двигались шарики, значение и обозначение которых видоизменялось согласно целям вычислителя,

Остановимся на том моменте истории чисел, который намечает переход древнего счисления к тому, которое передали нам средние века.

Боэций, на основании свидетельства античного геометра по имени Архита, оставил нам описание абака, как он был устроен в его время[1]. Повидимому, это название было дано ему около II в. н. э., а прежде арифметическая таблица называлась **столом Пифагора**, mensa Pythagorea. Отсюда перешло к нам весьма ненадлежащее обыкновение называть так таблицу умножения.

„Система Боэция, — говорит Шаль, — ни в чем не отличается от нашей теперешней, исключая одного пункта чисто практического значения, а именно — отсутствия нуля. Отсутствие этого вспомогательного знака при пользовании этой таблицей пополняется начерченными на ней столбцами, которые, явственно отмечая различные ряды единиц, позволяют оставлять пустые места везде, где мы ставим нули“. Система нумерации сама приняла имя абака, которое Боэций относил к таблице. Эта система тождественна с той, которую Герберт и его ученики применяли в X и XI вв.

Абак состоял из вертикальных столбцов, **paginulae**; наверху их справа налево писали числа I, X, C, M, XM, CM, MM; первый столбец включал единицы, второй — десятки, третий — сотни и т. д.

CMM	XMM	MM	CM	XM	M	C	X	I	C	X	I
		Ⓐ	[illegible]	8	V	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1

Черт. 3.

[1] Подлинность геометрии Боэция, в частности текста об абаке, издавна взятая рядом историков под сомнение, современными исследователями окончательно отвергнута и составление ее относится к XI в. Так, например, издатель сочинений Герберта (папы Сильвестра II) проф. Н. М. Бубнов заявляет: „Критическая работа над текстом этих правил („боэциевых“ правил абака. *А. Ю.*)... позволяет мне окончательно и безошибочно решить бесконечный спор о подлинности или подложности геометрии Боэция. Автор этой геометрии — не Боэций: он пользуется несомненно... текстом Герберта, переработанным в школах не ранее конца X и начала XI вв... В сознательном обмане он заменил его (имя Герберта. *А. Ю.*) вычитанным у Боэция пифагорейцем Архитом“. См. Н. Бубнов „Подлинное сочинение Герберта об абаке“, стр. 478—480. Впрочем, Бубнов считает текст Герберта пересказом какого-то классического произведения. Ср. D. E. **Smith** a. L. C. **Karpinscky**, Hindu — arabical Numerals, 1911. *Прим. ред.*

Ниже записаны названия этих цифр от 1 до 9, изображенные Боэцием при помощи apices или знаков, аналогия которых с нашими цифрами, неправильно названными арабскими, была давно уже отмечена.

Вот apices Боэция с их названиями и их значениями:

один,	два,	три,	четыре,	пять,	шесть,	семь,	восемь,	девять.
gin	andras	ormis	arbas	quimas	caltis	zenis	temenias	zelentis

Черт. 4.

Названия эти были даны Гербертом, хотя сам он ими не пользовался; но Герлянд и Радульф Ланский ввели их в их объяснения абака.

Десятый знак A, названный sipos, фигурирует в рукописях Боэция только в таблице и в позднейших текстах, относящихся к абаку. Мы сейчас вернемся к этому знаку. К этим названиям, которые сопровождают apices Боэция, Венсаном, продолжившим исследования Шаля, были применены весьма правдоподобные этимологические исследования с греческого и еврейского языков (ни в коем случае не арабского); их неопифагорейский и гностический характер позволяет заключить, что эти наименования были введены в арифметику в I или II в. н. э.[1].

В нескольких строках Боэций излагает способ пользования абаком. Если множить единицу (singularis) на десятки (deceni), то единицы произведения (digiti, πυθμένες) будут находиться в столбце десятков, а десятки произведения (ἀνάλογοι, articuli) в столбце сотен. Таков же и теперь у нас принцип письменной нумерации. Между прочим надо отметить совершенно специальное значение, которое получили тут слова digiti и articuli, буквальные значения которых суть „пальцы и члены“.

Мы приведем из средневековых текстов один пример пользования абаком. Этот пример заимствован из одного анонимного сочинения, опубликованного, переведенного и

---

[1] Вопрос о происхождении apices Боэция и их названий остается открытым. Самое правильное, быть может, присоединиться к осторожному мнению проф. И. Тимченко: „Однако совершенно невозможно установить первоначальное происхождение этих названий и знаков на основании каких-либо положительных данных. Нельзя даже знать, когда именно они появились в первый раз в Европе“ (примечания к книге Ф. Кэджори, История элементарной математики“, стр. 319). *Прим. ред.*

истолкованного в 1843 г. Шалем. Пусть 4600 надо умножить на 23:

CM	XM	M	C	X	1	
		4	6			Множимое 4600
		1	8			1800 произведение 600 на 3
	1	2				12000 произведение 4000 на 3
	1	2				12000 произведение 600 на 20
	8					80000 произведение 4000 на 20
1		5	8			105800 все произведение
				2	3	Множитель 23

На той же доске равным образом производится и деление; но тут всегда нужно соблюдать предосторожность и держать каждый раз ряд единиц в соответствующем им столбце. То же самое относится к сложению и вычитанию.

Нуль употреблялся в греческой и римской арифметике в форме омикрона (ο), чтобы обозначить место градусов, минут и секунд, которых нехватало в выражении астрономического числа.

По мнению Шаля он был введен под названием sipos некоторыми учениками Герберта в X или XI в., а потом под названием cifra (τζίφρα у Плануда), по-еврейски צפר „венок“, и, наконец, под именем нуль, по-еврейски יד „маленький круг“, по-латыни rotula. Но мы полагаем, вместе с Венсаном, что введение нуля должно было совпасть с употреблением слова алгоризм и что, следовательно, этот знак появился, без сомнения, в середине XII в., в эпоху, когда были устранены вертикальные столбцы, как и доска, покрытая пылью, которая заменилась бумагой или листом пергамента, по-арабски gohr или с членом al-gohr — алгоризм[1].

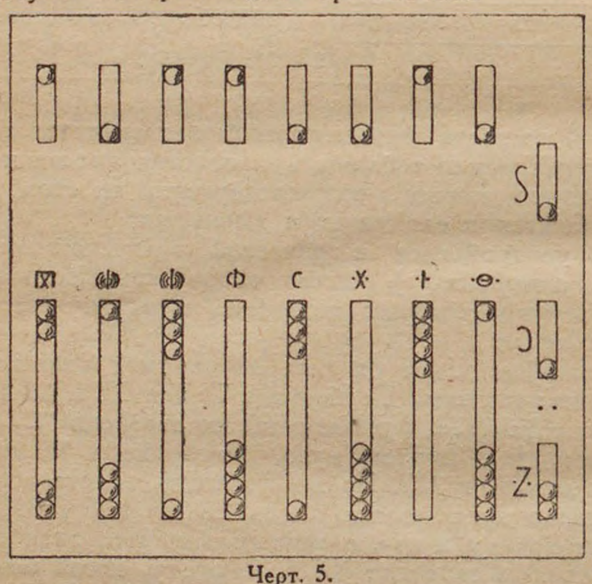
На первый взгляд можно было бы удивляться тому, что отрывок Боэция, касающийся абака, помещен в его трактате „О геометрии“, которым он оканчивает первую книгу. Но Шаль оправдал кажущуюся аномалию, заметив, что вторая

[1] Слово алгоризм современные исследователи производят от имени арабского математика Магомета ибн-Мусы Алхваразми. Впоследствии, в результате сочетания со словом arithmos — число, термин алгоризм преобразовался в алгорифм (что выражало в ту эпоху совокупность арифметических действий с арабскими цифрами). *Прим. ред.*

книга этого трактата имеет своим содержанием практическую геометрию, искусство grommatici или римских землемеров. Он добавляет, что трактат Боэция „Об арифметике“ не содержит никакого практического метода и имеет дело только с умозрительной, отвлеченной арифметикой, содержащей подобно арифметике Никомаха, переводом и пересказом которой он является, учение о свойствах чисел вместе с учением о различных видах пропорций.

У латинских писателей XI и XII вв. встречается глагол abacizare.

Вот в нескольких словах способ пользования этим прибором, рисунок которого здесь прилагается.



Черт. 5.

Абак представляет собой металлическую доску, с прорезанными продолговатыми желобками, по которым скользят шарики или пластинки с двумя головками. Все нижние желобки, исключая первого справа, к которому мы еще вернемся, имеют по четыре шарика. Удаленные от верхнего желобка, они не играют роли, когда же какой-нибудь из них приближается к нему, то он приобретает значение той единицы, разряд которой обозначен на краю желобка. Знак I обозначает желобок, предназначенный для единиц, знак X — для десятков и т. д. Что касается желобка, обозначенного знаком О, то его шарики, которых там шесть, обозначают каждый двенадцатую долю

единицы или асса, т. е. одну унцию. Верхние желобки имеют каждый по одному шарику; если он находится на другой стороне от соответствующего нижнего желобка, то он не играет роли, когда же он приближается к нему, то получает значение, в 5 раз большее, чем соответствующая единица нижнего желобка. Равным образом и шарик последнего верхнего желобка в шесть раз больше унции, выражаемой каждым шариком соответствующего нижнего желобка. Три маленьких желобка служат для выражения пол-унции, четверти и трети унции.

Полагают, что абак был изобретен александрийскими греками, которые нашли в числовой системе Египта те цифры, которые воспроизвел Боэций, не имевшие, правда, тогда позиционного значения, но во всяком случае представившие огромную выгоду для латинских народов, которые в них весьма нуждались вследствие неудобства своего счисления. С другой стороны, арабы заимствовали из Индии систему счисления, похожую на нашу, как в отношении позиционного значения цифр, так и в пользовании специальным знаком для обозначения отсутствия того или другого разряда единиц. Думают, что этой системой пользовались в Индии уже в V в. н. э., что арабы окончательно заимствовали ее в VIII в. и что метод абака, все совершенствуясь, прекратил свое существование, слившись с индусским методом, введенным арабами [1].

---

[1] Проблема происхождения нашей нумерации все еще не является решенной из-за отсутствия достаточного фактического материала. Здесь историки математики довольствуются лишь более или менее вероятными историческими интерполяциями. Вепке (1863) полагал, что индусские знаки во II в. н. э. попали в Александрию, откуда распространились по всей Римской империи. В VIII в. багдадские арабы позаимствовали у индусов изменившиеся за это время обозначения, появившийся перед тем нуль и принцип положения. Западные арабы (от которых цифры попали в Европу) воспользовались последними важными нововведениями, но продолжали в силу политической борьбы с восточными, употреблять прежде проникшие на запад формы цифр. Это предположение, включающее еще ряд деталей, неплохо согласует ряд сходств и расхождений в начертании различных известных цифровых систем; в нем, между прочим, предполагалась подлинность апексов Боэция. С другой стороны, Н. Бубнов („Арифметическая самостоятельность европейской культуры", 1909), считает родиной наших цифр Халдею, откуда они еще до начала нашей эры попали в Грецию и в Индию, но без нуля и позиционного принципа. В первой они были перенесены на жетоны абака, причем был добавлен пустой жетон, сипос. Из Греции абак был занесен в Индию; при переходе с абака на бумагу числовые знаки получили поместное значение и выработался знак нуля. Западные арабы получили свои обозначения от западных, восточные арабы — от восточных абацистов. См. Кэджори, цит. соч, стр. 15 и сл., 318 и сл., недавно опубликованную работу Н. Юсупова „Очерки по истории развития арифметики на ближнем Востоке", 1933, стр. 13—24, а также указанную выше работу E. E. Smith и L. C. Karpinsky. *Прим. ред.*

Не так давно был опубликован и переведен текст, заимствованный каким-то византийским компилятором из Κεστοί („вышитые пояса“) Юлия Африкана; подобно тому, как по оптическому телеграфу на известном расстоянии передавались числовые данные при помощи зажженных огней, так и здесь даются указания, согласно которым цифра, помещенная направо от наблюдателя, является единицей, вторая налево — десятком, третья — сотней и т. д. Трудно думать, чтобы это изобретение не имело самого непосредственного отношения к абаку, аналогия с которым слишком очевидна.

П. ТАННЕРИ

ГЕОМЕТРИЯ В ДРЕВНОСТИ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Начиная с середины V в. до н. э., Гиппократ из Хиоса преподавал в Афинах геометрию и получал от своих учеников за это достаточное вознаграждение. Один важный отрывок из сочинений этого математика свидетельствует, что уже в его эпоху преподавание вылилось в ту форму, которая стала традиционной после Эвклида, и что геометрические знания, обладавшие, правда, рядом чувствительных пробелов, превзошли, собственно говоря, непосредственно элементарный уровень. Задачи, точное решение которых невозможно при помощи линейки и циркуля, уже начинают с этого времени привлекать внимание ученых и вскоре становятся настолько популярными даже среди широкой публики, что Эврипид делает намеки на удвоение куба, а Аристофан по поводу Метона говорит о квадратуре круга.

Каким образом уже в этом веке наука пришла в столь зрелое состояние? Каково в действительности было ее происхождение? В ответ на эти вопросы мы находим одни только легенды. Так Геродот (II, 109) рассказывает, что геометрия возникла в Египте, ввиду необходимости измерения земельных участков, постоянно изменявшихся при наводнениях Нила. Но хотя этот рассказ и согласуется с этимологией слова „геометрия" (по-гречески gé — земля, metro — мерить), он вовсе не объясняет, каким образом от этих простых землемерных операций поднялись до чисто теоретических умозрений, которые автор „Эпиномиды" (послесловия к „Законам" Платона, 990) находил уже смешным обозначать одинаковым с первыми названием. Мы достаточно знаем сейчас об этой пресловутой египетской геометрии, чтобы иметь право утверждать, что ее грубые и неточные приемы не имеют ничего общего с наукой греков, которая самое большее заимствовала у нее технический термин

пирамида (корень этого слова pyr — emus действительно египетский и означает собственно: ребро, угол грани)[1]. Что касается Фалеса из Милета, который будто бы привез геометрию из Египта в Грецию, то с большей или меньшей вероятностью мы можем приписать ему лишь две или три элементарных задачи, сохраненные нам традицией, проверить которую мы не можем, так как у нас не сохранилось ни строчки из составленных им геометрических работ. С другой стороны, если у вавилонян их практические геометрические сведения и могли, как и у египтян, развиваться вместе с ростом их цивилизации, если, быть может, астрологические верования и могли привести их к геометрическому исследованию небесных движений, то все же представляется — и на основании свидетельств древности и по клинописным текстам, — что они оперировали более с числами, чем с фигурами. И нет ни одного серьезного указания на то, что греки в бо́льшей степени нашли источник своей теоретической науки у вавилонян.

Другая легенда, более состоятельная, несмотря на неправдоподобие некоторых деталей, относит происхождение геометрии к древней школе пифагорейцев и, в частности, к самому Пифагору (члены этой школы, повидимому, уговорились приписывать самому учителю ряд знаний, приобретение которых вероятно потребовало усилий многих поколений).

На основании тех замечаний, которые Прокл (в своем „комментарии к Эвклиду“, написанном в V в. н. э.) заимствовал должно быть у Гемина („Теория математических наук“, περὶ τῆς τῶν μαθημάτων τάξεως ныне утерянное произведение, написанное в конце I в. до н. э.) и которые этот последний в свою очередь заимствовал из „Истории геометрии“ Эвдема Родосского, непосредственного ученика Аристотеля,

---

[1] Исследования последнего времени значительно изменили представления об уровне геометрических знаний египтян. Наряду с иными действительно неточными, дающими иногда плохие приближения, правилами, у них имелся, например, правильный прием определения вычисления объема усеченной пирамиды. Возможно, что грубость приемов в некоторых документах объясняется просто ученическим характером последних. Вавилонская геометрия также стояла на довольно высоком уровне, например знала так называемую теорему Пифагора. Объем сведений „догреческой“ науки оказывается, таким образом, много бо́льшим, чем предполагали раньше, и, естественно, возник вопрос о том, в какой мере общепризнанный ранее эмпиризм ее сочетался с умением производить по крайней мере некоторые формальные преобразования алгебраического характера. См. кроме указанной выше книги обзорную статью O. Neugebauer, Zur vorgriechischen Mathematik Erkenntnis, 1931, № 2—3; также С. Лурье, „К вопросу о египетском влиянии на греческую математику“, Архив истории науки и техники Ак. наук СССР, т. I. *Прим. ред.*

пифагорейцам приписывали (около конца IV в. до н. э.) целый ряд учений, которые хотя и не заполняют все разделы „Начал“ Эвклида, но которые достаточно их обрисовывают и, в частности, указывают на признание пифагорейцами существования иррациональных величин и знакомство с построением пяти правильных многогранников. С другой стороны, по словам Ямблиха эти два основных открытия якобы были обнародованы непосредственным учеником Пифагора Гиппасом, которому и приписали славу этого открытия; согласно легенде этот Гиппас погиб при кораблекрушении в наказание за нечестие, совершенное им тем, что он открыл эту тайну. Хотя эта легенда по многим основаниям является более, чем сомнительной, она, тем не менее, свидетельствует о всеобщем убеждении в древности этих открытий. Во всяком случае кажется достоверным, что Эвдем действительно располагал ἱστορία Πρὸς Πυθαγόρου (сказанием о Пифагоре), в котором говорилось о геометрии и которое он рассматривал, как предшествующее работам Гиппократа Хиосского. Другая пифагорейская легенда, также предполагающая существование неправдоподобного обета учеников хранить в тайне геометрические открытия учителя, допускает, что их обнаружение было допущено для получения денежных средств. Этот рассказ может быть использован разве только как вторичное доказательство того, что уже давно в Греции преподавание геометрии было платным. Ибо, если его можно отнести (что, впрочем, сомнительно) к подлинной истории Гиппократа Хиосского, то во всяком случае представляется почти вероятным, что он должен был учиться у известного, как астронома, Эйнопида Хиосского; этот Эйнопид основал у себя на родине школу, которая существовала довольно долго, но о которой мы располагаем совершенно недостаточными сведениями. С другой стороны, надо совершенно отказаться от мысли, которая могла бы явиться как раз в связи с только что сделанным сопоставлением, будто изучение геометрии могло быть вызвано изучением небесных явлений. Нужно заметить, что собственное учение о шаре (в конце концов также приписываемое Пифагору) в древности всегда рассматривалось как часть астрономии и что, исключая вопросы об объеме шара и о вписанных равносторонних многоугольниках, оно на этом основании отсутствует в „Началах“ Эвклида. В заключение нужно сказать, что истинное происхождение теоретической геометрии у греков остается в достаточной мере неясным. Тут можно лишь просто указать, что склонность к изучению свойств фигур является характерной чертой греческой расы и что

наша наука, как и большинство других, возникла, с одной стороны, на определенных отдельных пунктах побережья и островов Малой Азии, а с другой — Сицилии и Италии, а впоследствии блестяще развилась в Афинах, где она и начала привлекать к себе всеобщее внимание [1]. Если участие, которое принял Пифагор в ее оформлении, было, по всем вероятиям, довольно значительное, то, во всяком случае, оно не может быть точно охарактеризовано.

Подобно тому, как о древнем самосском мудреце (Пифагоре), так позднее сложилась легенда и о Платоне; она сделала из него главу подлинной научной школы геометров из Академии. Верно, что Платон высказывает („Государство", VII) по отношению к чистой математике особенно ярко выраженную любовь, что он самым настойчивым образом рекомендует занятия ею и что в его школе всегда держалась традиция рассматривать геометрию как знание, необходимое для философа. Это обстоятельство имело огромное значение, так как после IV в. до н. э. в течение всей греческой древности и позже у римлян более или менее углубленное изучение „Начал" Эвклида стало в силу этого необходимой частью законченного классического воспитания; с этого времени у целого ряда столь многосторонних писателей, как, например, Плутарх, можно встретить намеки на известные геометрические истины или даже такие рассуждения, от которых в наши дни писатель аналогичного жанра старательно бы воздерживался. Но если на основании этого особенного пристрастия Платона к математике можно предполагать, что он был в курсе науки своего

---

[1] Ссылка на специальную национальную наклонность греков к геометрическим изысканиям не решает вопроса, поставленного Таннери. Греки проявляли наклонности и к теории чисел, и к механике, и к философии; и все эти наклонности в разные времена проявлялись по-разному, точно так же как это случалось и с другими народами. С таким же успехом можно было бы говорить о наличии наклонностей к теоретическому исследованию у французов в XIX в. и об отсутствии у них таковых в IX в. В частности, Гессе и Шольц совершенно правильно замечают, что „ошибочно думать, будто греки были прирожденными геометрами, и еще менее верно, если к этому прибавляют, что им недоставало арифметических склонностей".

Если сформулировать вопрос Таннери так: почему у греков, наряду с прикладной математикой и развитием тех ее отраслей, которые были непосредственно полезны или необходимы для механики, астрономии и т. д., а через их посредство — технике, мореплаванию, торговле и пр., столь энергично развивается абстрактное направление в математике и чем объясняется интерес к строгости доказательства, к его логической выдержанности, то, быть может, следовало бы учесть такие соображения: 1) Рабовладельческий характер хозяйственного строя, породивший в господствующих

времени, то отсюда еще очень далеко до того, чтобы считать его настоящим математиком и приписывать ему действительно важную роль в том прогрессе точных наук, который был осуществлен при его жизни. Из двух открытий, которые особенно часто приписываются ему, — правда, на основании не очень авторитетных свидетельств, — геометрии касается одно — это механическое решение задачи об удвоении куба, довольно изящное, но совершенно противоречащее той роли, которую ему приписывает легенда. Второе — это легкое обобщение одной арифметической задачи, которая приписывалась Пифагору. Что касается геометрического анализа, то Платон, конечно, не был его изобретателем, ибо с того времени, как стали искать разрешения геометрических задач, стали применять и геометрический анализ. Платон скорее старался извлечь из методов работы геометров формы мышления, применимые в области философии[1].

Под именем геометров из Академии объединяли вообще всех геометров IV в. до н. э. Но крупнейшим математиком этой эпохи, истинным главою школы был Эвдокс Книдский, который, не говоря уже здесь о его астрономических работах, придал законченную форму учению о подобии и, применяя метод приведения к нелепости, а также те принципы, которые с таким блеском использовал позднее Архимед, дошел до измерения объема пирамиды, конуса и шара. Наконец вероятно, что Эвдокс начал изучение плоских сечений цилиндра и конуса;

кругах презрительное отношение к „недостойному" свободных граждан ремеслу и практическому труду, привел — через посредство аристократической метафизики — к известному разделению математики на отвлеченную и прикладную (геометрия — геодезия, арифметика — логистика). Наряду с развитием последней наблюдается и имманентное развитие абстрактных отделов первой, удовлетворяющее создавшимся при подобных условиях духовно-философским потребностям некоторых кругов и продолжающееся до тех пор, пока позволяет благоприятная материальная обстановка, и пока не исчерпается тот фонд идей, который ранее заложила практика и который разрабатывается и в чисто отвлеченном направлении. 2) Интерес философских школ к математике, к идеям бесконечности и др. должен был стимулировать, наряду с потребностями самой науки, внимание к строгости и четкости употребляемых понятий, последовательности доказательств, к приведению их в систему. Внимание к теоретической и логической стороне должно было усугубляться в процессе беспрестанных философских споров. Вместе с тем интересы философских школ требовали разработки некоторых отделов математики, непосредственного значения для практики не имевших, или имевших лишь незначительное, как, например, изучения свойств чисел (числовая мистика), специальных свойств правильных многогранников и т. д. Эти замечания не претендуют на полноту ни в коей мере; указанная проблема еще ждет своего решения в марксистской истории науки и философии. *Прим. ред.*

[1] Ср. выше оценку, даваемую Платону Гейбергом. *Прим. ред.*

эта теория была впоследствии развита Менэхмом; Фэетет из Афин, друг, но не ученик Платона, разработал учение об иррациональных величинах и о правильных многогранниках. Отныне все геометрические отделы „Начал“ были действительно заполнены. Весьма вероятно, что также обстояло дело и со значительной арифметической частью этой работы, но на этот счет у нас нет никаких точных указаний.

Афинам не суждено было долго оставаться одновременно центром математических наук и преподавания философии. Начиная с III в. до н. э. привлекает и удерживает в своих стенах ученых геометров Александрия.

Здесь пишет 13 книг своей работы, ставшей скоро классической и обессмертившей его имя, Эвклид (хотя он, как я указывал раньше, только систематизировал и оформил открытия своих предшественников). Здесь же написан был также ряд других книг Эвклида, из которых до нас не дошли самые интересные, как раз те, которые содержали его собственные открытия, именно „Порисмы“, в которых, по догадке Шаля, он опередил современные открытия по высшей геометрии. В Александрии же, спустя приблизительно лет сто после Эвклида, великий геометр Аполлоний Пергейский пишет свои Κωνικά („Конические сечения“), где разрабатывает теорию этих кривых; в других многочисленных, но, к сожалению, пропавших для нас сочинениях, он занимался самыми разнообразными изысканиями.

Вне Александрии мы находим только одного математика, но зато это — Архимед. Повидимому, бо́льшая часть геометрических работ Архимеда счастливо сохранилась для нас и позволяет нам вполне оценить его замечательный гений. Наряду с этими именами, которых мы не могли не назвать, александрийская школа, как раньше афинская, располагает целым рядом других, более или менее замечательных имен, которые ясно свидетельствуют о могучей жизненности науки.

К середине II в. до н. э. научный прогресс, видимо, приостанавливается; творческих гениев нет, число геометров уменьшается. Под римским владычеством преподавание этой науки остается в почете, но оно принимает все более и более классический школьный характер и за пределами Александрии в общем становится поверхностным. Особенно у римлян начинают довольствоваться запоминанием наизусть определений и формулировок теорем. Таким образом мало-помалу создалась легенда, державшаяся в течение всех средних веков и которую слепо восприняли некоторые ученые Возрождения, будто Эвклид составил только формулировки теорем, а что

доказательства были прибавлены в качестве комментария Теоном Александрийским (в конце IV в. н. э). На самом деле, этот последний ограничился лишь тем, что дал новое издание „Начал“, введя в них только несколько мелких изменений.

С другой стороны, в эту эпоху намечается тенденция сосредоточить преподавание геометрии на практическом применении теорем, относящихся к измерению поверхностей и объемов. Работа Герона Александрийского Μετρικά на основании последних исследований о времени жизни этого писателя была, повидимому, составлена во II в. н. э. Если считать, что она потеряна, то сохранились частичные переработки и извлечения, которым в свою очередь подражали или которые переделывали византийцы, сохраняя при этом всегда имя Герона[1]. Таким образом его имя, по крайней мере в греческом мире, приобрело в этой части науки ту же славу, что и имя Эвклида в области чистой геометрии.

Наступил век комментаторов и компиляторов; самым значительным из них является Папп Александрийский (в конце III в. н. э.). Его „Математический сборник“ является собранием самых разнообразных предшествующих трудов и основным источником для знакомства с греческой геометрией. Ему обязаны мы тем, что знаем о многих потерянных книгах и в частности о целом ряде работ Эвклида, Аполлония и др., относящихся к высшей геометрии или к той области, которую древние называли τόπος ἀναλυόμενος. Этот сборник, повидимому, еще методически изучался в то время всеми философами (с тех пор общее название всех ученых), обладавшими личной склонностью к геометрии.

Другие исторические указания мы получаем из обширного комментария Прокла, о котором я уже упоминал. Из этой работы мы имеем только часть, касающуюся первой книги „Начал“ Эвклида. Он использовал, кроме Гемина, работы предшествующих комментаторов: Герона, Порфирия и Паппа. Сам Герон, вероятно, следовал за механиком Филоном Византийским (приблизительно III в. до н. э.), который таким образом мог бы считаться первым комментатором Эвклида.

Произведения Архимеда и Аполлония дошли до нас с комментариями, составленными Эвтокием Аскалонским, который жил в Александрии приблизительно в начале IV в. н. э. Эвтокий, вероятно, христианин (одно из его посвящений

---

[1] „Метрика“ Герона с тех пор была найдена и опубликована в 1903 г. *Прим. ред.*

адресовано к некоему Πέτρος, Петру), посещал (как и Иоанн Филопонос) уроки Аммония, сына Гермия, который, в отличие от своего учителя Прокла и его фанатических последователей по афинской школе, умел приспособиться к требованиям нового времени. С другой стороны Эвтокий был связан и с Анфимием, т. е. находился в близких отношениях с блестящей школой инженеров (μηχανικοί), которая прославила время правления Юстиниана. Именно, этой школе мы обязаны сохранением памятников греческой геометрии. В частности, один из двух Исидоров Милетских наблюдал за дошедшим до нас изданием Архимеда, а одним (или несколькими) из его учеников была написана последняя пятнадцатая книга, добавленная к „Началам" Эвклида. Четырнадцатая написана Гипсиклом Александрийским (приблизительно в начале II в. н. э.).

Подводя итоги, можно сказать, что живая деятельность александрийской школы продолжалась до конца античной эпохи; неоплатоники в Афинах не дали ни одного значительного произведения, хотя непосредственный преемник Прокла Марин из Неаполя написал введение к Δεδομένοι — „Данным" — Эвклида и хотя Симпликий в свою очередь составил комментарий к „Началам", следы которого сохранились у арабов. Повидимому, за исключением Александрии не существовало центра, где было серьезно поставлено изучение геометрии.

Если не говорить о таких фанатических волнениях толпы, как сожжение Серапеума в 389 г. н. э. или убийство в 415 г. н. э. несчастной Гипатии (которая раньше Эвтокия составила комментарий к Аполлонию), то среда в Александрии была, повидимому, довольно терпимая. Эти дикие поступки не должны заставить нас думать о систематической враждебности христиан к науке и, в частности, к геометрии. Ведь она, вопреки внешней видимости, никогда не составляла монополии философской школы неоплатоников. Современник Паппа, Анатолий, бывший епископом Лаодикеи, составил по математике выдающуюся популярную работу во вкусе своего времени, интересные выдержки из которой сохранились до нас. Есть также серьезное указание на то, что Папп в известную эпоху своей жизни был членом христианской секты. Об этом можно судить по содержанию того заклинания, которое под его именем помещено в „Собрании греческих алхимиков" (Berthelot-Ruelle, стр. 27).

Что касается латинского запада, то на основании свидетельства Марциана Капеллы мы знаем, что хотя геометрия и явля-

лась одной из ветвей школьного квадривиума[1], но ее изучение состояло, как мы говорили раньше, почти в простом заучивании наизусть. Говорят, что Боэций переводил Эвклида; но если он это делал, то сомнительно, чтобы он изложил по-латыни что-либо кроме определений и формулировок теорем первых его книг. Во всяком случае ничего другого нельзя найти в дошедшей до нас под его именем Ars geometriae („Геометрическое искусство“), подлинность которой, по крайней мере, в ее настоящем виде, является очень сомнительной. После вторжения варваров в конце концов осталось знание только нескольких технических терминов и известного количества практических приемов, сохраненных в дошедших до нас сочинениях римских agrimensores (землемеров). Эта важная корпорация, конечно, кое-что позаимствовала у греческой науки. Но ее образование предшествовало деятельности Герона Александрийского и поэтому она лишила его значения для латинского запада.

2. ПРИКЛАДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Оставляя в стороне различные формы применения геометрии, мы здесь рассмотрим с общей точки зрения, какое влияние оказали на античное искусство те теоретические знания, которые развились столь оригинально и блестяще, что геометрию можно назвать по преимуществу наукой греческой.

Этот вопрос можно поставить в более частном виде. С какого времени начали составлять проекты, т. е. геометрические чертежи, которые старались передать возможно точнее? Сомневались, чтобы древние делали их, достоверно то, что их архитектура исходит из понятия числа (пропорций), но не формы, как это, наоборот, мы видим в средние века. Таким образом античные конструкторы могли обходиться и без чертежей, и вполне возможно, что во многих случаях они, действительно, обходились без них. Но также очевидно, что в других частных случаях, как, например, для установки солнечных часов, чертежи были необходимы и, судя по памятникам этого рода, дошедшим до нас, если разрешение такого вопроса не должно было требовать глубоких теоретических знаний, то, по крайней мере, оно основывалось на знаниях такого рода. Да и строительные работы были издавна уже настолько сложными, что требовали чертежей. С другой сто-

---

[1] Курс квадривиума содержал геометрию, арифметику, астрономию и музыку; в тривиум входили грамматика, риторика и диалектика (так называлось искусство ведения спора). *Прим. ред.*

роны, чрезвычайно вероятно, что хотя многие решения проблемы об удвоении куба в древнем мире являются, повидимому, чисто теоретическими, но происхождением своим эта знаменитая задача обязана практическим запросам; это заставляет предполагать знакомство с весьма точными геометрическими построениями, так как при помощи расчетов можно было бы без малейшего затруднения получить какое угодно приближение. Если же, с другой стороны, мы видим, что геометрическое решение этой проблемы включается в произведения Филона или Герона, предназначенные для μηχανικοι (конструкторов, инженеров), то уже больше нельзя сомневаться, что они действительно применялись на практике.

Открытие квадратриссы (τετραγωνιζουσα), которое также восходит к V в. до н. э. (Гиппий из Элиды), приводит нас к тому же заключению. На этот раз дело идет о кривой, предназначенной разрешить не столько проблему о квадратуре круга, на что указывает ее название, сколько задачу деления угла на любое данное число равных частей. Эта кривая могла быть построена по ее точкам и вырезана по шаблону, чтобы служить для той же цели, для которой мы теперь пользуемся транспортиром.

Что касается конических сечений, то у нас нет свидетельств о построении прибора (διαβήτης) для вычерчивания их непрерывным движением вплоть до Исидора Милетского, который изобрел подобный инструмент, по крайней мере, для параболы. С другой стороны, хотя мы можем установить по произведениям Прокла наличие более раннего знания теорем, которые можно применить к построению эллипса, но не менее вероятно, что Менехм (в IV в. до н. э.) умел строить конические сечения только по точкам; правда, возможно, что он предложил получать их механически фактическим пересечением материальных конусов, которые можно было точно выточить на токарном станке. В том же смысле можно истолковать данное Архитом решение задачи об удвоении куба при помощи пересечения некоторых поверхностей.

Другое практическое применение геометрии стало нам известным благодаря не так давно появившемуся переводу с арабского „Механики“ Герона Александрийского; дело идет о копировании в различных масштабах плоской фигуры или тела (в виде ли углубления или в виде рельефа) при помощи инструментов, описание которых, к сожалению, для нас остается непонятным. Пользование вторым способом (для копирования тел), повидимому, было особенно неудобным. Между тем этот замысел, конечно, не был чисто теоретиче-

ским и было бы интересно исследовать, нет ли среди античных статуй и произведений искусства таких механических копирований. В случае утвердительного ответа следовало бы изучить степень точности такого копирования.

Аппарат для копирования плоских рисунков был составлен из двух концентрических зубчатых колес, приводящих в движение две параллельные кремальеры, имеющие острия для обведения чертежа, поддерживаемые при помощи скользящих направляющих салазок на одной прямой с центром колес. Принцип аппарата для копирования тел был таков. Гибкий деревянный стержень помещен на коленчатый треножник (как в наших фотографических аппаратах) и, таким образом, может быть отнесен к треугольнику намеченного основания; конец этого стержня приводится в соприкосновение с точкой того предмета, подобие которого хотят получить. Перемещая на короткое время аппарат (который потом опять ставят на прежнее место для другой точки), помещают ножку на горизонтальную дощечку, соединенную шарниром с другой подвижной дощечкой; эту последнюю приводят в соприкосновение с концом гибкого стержня. Этот конец вместе с тремя вершинами треугольника основания образует четырехгранник, при помощи которого легко сконструировать на двух дощечках подобный четырехгранник по данному отношению. При помощи другого инструмента с гибким стержнем (на коленчатом треножнике) можно тогда наметить вершины этого четырехгранника и тотчас его изобразить.

С. РЕИНАК

ВРАЧИ В АНТИЧНОМ МИРЕ

Латинское слово *medicus* сближали с тем титулом, который у самнитов, одного из самых талантливых народов древней Италии, носил их главный магистрат, *meddix tuticus*, который, по мнению Брио, обозначает *curator publicus*; этот титул предполагает существование *curatores privati*, которые таким образом должны были нести обязанности врачей у самнитов. Встречается термин clinicus (klinikòs) для обозначения специально врача, который посещает больных, лежащих в постели. Слово *archiatrus* обозначает врачей на государственной службе, имеющих почетный титул. Городской врач иногда называется *salakiarius*. По-гречески врачи носили много наименований; любопытно наименование их „*асклепиадами* οἱ ἰατρῶν παῖδες — „детьми врачей“, объясняемое славой медицинской фамилии асклепиадов. Ἰατρολείπτης — медик-массажист — среднее между начальником гимназии и врачом; в Риме его называли *aliptes*. Ἰατρομαθηματικός претендовал на определение хода болезни по наблюдениям небесных светил. Ἰατρομάντις — врач, занятый ворожбой и гаданиями. Ἰατροσοφιστὴς — одновременно и врач и софист; это софист, который выступает с речами на медицинские темы, профессор медицины. Свида квалифицирует так Гесия, жившего при императоре Зеноне, а Стефран Византийский отзывается о нем же, как ὀπεριφαὴς τῶν ἰατρῶν σοφισιής, что можно понять и как „самый известный“ и как „самый очевидный“ софист из врачей. Подобный медицинский „конферансье“, хороший говорун, но совершенно незнакомый с практикой, в насмешку назывался λογίατρος „словесный врач“. Такой иатрософист, который путешествует, преподавая свою науку, встречается в классе людей, называющихся περιοδευταί circulatores, бродячих врачей; это имя встречается в позднюю греческую эпоху, но их профессия была очень старинной; этим именем обозначали тех врачей, которые посещали больных

на дому, вместо того, чтобы принимать их у себя. Название ἰατροτέχνης, которое мы встречаем у Аристофана („Облака", 331), употреблено здесь с некоторым оттенком презрения; напротив, χειροτέχνης в одном из гиппократовских трактатов обозначает опытного врача, который по общему признанию владеет своим искусством; тут не имелся в виду хирург, так как вся фраза относится исключительно к диэтетике.

В дальнейшем главное внимание будет обращено на то, какое положение занимал врач в древнем обществе и в его общественной жизни, как он проводил свою работу и каково было его экономическое положение.

1. МЕДИЦИНА ЖРЕЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНА СВЕТСКАЯ.

Очень распространено мнение, что греческая медицина V в. до н. э. вышла из храмов, где она культивировалась главным образом жрецами Асклепия, и что Гиппократ, обратив искусство врачевания из церковного в светское, заслуживает имени отца медицины. Изучение как исторических, так и легендарных текстов, не подтверждает этого мнения. Напротив, оно показывает нам, что светская медицина, рожденная из опыта и рассуждения, столь же древняя, как и медицина теургическая, что она развивалась параллельно с этой последней и хотя не избегла ее влияния, но в свою очередь в конце концов дала ей больше, чем сама от нее получила. Мы приучаемся смотреть на гиппократовскую школу как на этап на долгом пути развития рациональной медицины, а не только „оазис среди бесплодной пустыни"; но мы отказываемся делать из Гиппократа виновника научной революции, на что он сам никогда не заявлял претензий.

В поэмах Гомера мы не встречаем храмовой медицины. Если и прибегают к жертвам, чтобы умилостивить богов, которые насылают эпидемии, к заклинаниям и магическим формулам, то сама медицина, и особенно хирургия, повидимому, были очень развиты. Врачи не жрецы. „Двое хороших врачей" Махаон и Подамирий („Илиада", II, 732) — сыновья правителя Трикки и Итомы Асклепия, который сам был „врач непорочный" (ἀμύμων ἰατήρ) и ученик кентавра Хирона; в тех же поэмах упоминаются очень уважаемые профессиональные врачи („Илиада", XI, 514, XVI, 28; XIII, 213), которые в „Одиссее" именуются „δημιοεργοί", „строители града", как раньше говорили, — люди либеральных профессий. Сам Пэон, врач богов, чтобы перевязать их раны, прибегает к тем же приемам, как и военные врачи греков. Доказано многократно, что у первобытных народов, например у готтентотов, хирургическое

искусство часто бывает очень развито, тогда как терапия внутренних болезней находится в зародыше. Так и в гомеровской Греции: она обладала искусными хирургами, тогда как для заклинания эпидемий прибегала к теургии. У Гомера лишь в виде исключения („Одиссея", XIX, 457) рану лечат заговором; во всех остальных случаях эту обязанность выполняет хирургия.

У нас мало сведений об эпохе, заключающейся между поэмами Гомера и временем Гиппократа; но случайные указания писателей этой эпохи (Пиндара, Эсхила, Софокла, Эврипида) доказывают существование там настоящей медицины наряду с медициной теургической.

Общераспространенное мнение, на которое было указано в начале этого отдела, основывается главным образом на смешении асклепиадов с жрецами Асклепия. Самое предание об асклепиадах вовсе не оправдывает этого смешения. Учитель Асклепия Хирон, как показывает его имя, был хирургом; в то же время он знаток свойств лекарственных трав, из которых одна, chironium, носит его имя. Асклепий — практикующий врач и получает гонорары. Сыновья Асклепия, один — врач, другой — хирург, обосновываются в Пелопоннесе, на Родосе и на Косе; их дети образуют там школу асклепиадов, где знание передавалось от отца к сыновьям, но при известных условиях могло открываться и иностранцам, которые становились асклепиадами по усыновлению. Эти асклепиады не были жрецами, хотя имели общий домашний культ, и лечили больных не в своих храмах, но на дому или в своих клиниках. Известно, что великий Гиппократ был асклепиадом с острова Коса; были также другие медицинские школы на Родосе, в Кротоне, Кирене, Книде. Наконец, в городах и при дворах правителей еще до Гиппократа встречаются получающие жалованье от государства государственные врачи, которые были не жрецами Асклепия, но светскими врачами, посвященными в свое искусство такими же светскими врачами, как они сами.

Сомнительное предание хочет убедить нас, что Гиппократ обязан своим знанием посвятительным надписям и стеллам, сооруженным выздоровевшими больными в храме Асклепия на острове Косе, где описывался род их болезни и лечение, которое было к ним применено; при этом прибавляют, что Гиппократ, чтобы скрыть свое воровство, поджег храм на Косе. Эта глупая история была, без сомнения, выдумана жрецами Асклепия, завидывавшими асклепиадам и хотевшими выставить их главу как плагиатора. С того времени как благодаря раскопкам в Эпидавре нам стали известны сообщения о чудесных

исцелениях, написанные вылеченными больными, мы не можем уже серьезно считаться с легендой, которая приписывает этим ребяческим рассказам какое бы то ни было влияние на образование медицинского знания.

Наконец, обширное собрание гиппократовских сочинений вполне достаточно, чтобы засвидетельствовать древность светской медицины в Греции. Авторы этого собрания нигде не выставляют себя пионерами, которые очистили поле для медицины; почти все говорят о медицине, бывшей давно до них, а некоторые из них ссылаются на книги, теперь уже утерянные. „Гиппократ, — по словам Дарембера, — родился в такой стране и в такой момент, когда медицина проникала почти во все главнейшие моменты общественной и частной жизни, являясь мерилом всякого рода нравственных и политических учений. Пора положить конец этой стереотипной фразе: „Гиппократ — отец медицины“ и избавить от нее историю“.

Мнение, будто философы, особенно ионийские и из Великой Греции (Италия), способствовали в значительной мере первым успехам медицины, повидимому, уже не имеет под собой твердого основания, хотя его допускает такой блестящий ум, как Цельз. Если философы брались за медицину, то это они делали по указанию и совету тех, кто ею практически занимался; они могли быть одновременно врачами и философами, но вовсе не вследствие тех физических и физиологических спекуляций, которым они предавались, как и не вследствие того шарлатанства, которое предание, не очень, впрочем, достоверное, приписывает многим из них. Еще в наши дни пытались реабилитировать жреческую медицину у греков и доказать, что она часто руководствовалась рациональными принципами, каковы, например, лечебное значение чистого воздуха, ванны, гимнастика, диэта, предшествующая лечению и т. д. Действительно верно, что надпись, открытая в Эпидавре, где Апелла рассказывает о своем исцелении, знакомит нас с деталями диэтетического и психического лечения, в котором жреческое шарлатанство играло малую роль; много свидетельств такого же рода сохранено нам целым рядом писателей, не исключая невропатолога Аристида. Но то, что имелось разумного в жреческой медицине, было как раз заимствовано ею у светской медицины; единственное полезное, что она внесла от себя, это — то, что теперь мы называем внушением, — лечебный прием, общий всем шарлатанам, даже в среде самых некультурных дикарей, прием, который не может быть рассматриваем как научный в своей основе, хотя он стремится сделаться таковым в наше время.

В конце концов история греческой медицины свидетельствует, начиная с самой глубокой древности, о благодетельном значении рационализма; если же она, начиная с александрийской эпохи, стала мало-помалу искажаться благодаря примеси магических и теургических приемов, то это зависело исключительно от той глубокой порчи, которую испытал греческий гений вследствие своего распыления по странам и народам, где научный рационализм не существовал. В равной мере тут приходится считаться с IV в. н. э., с влиянием христианской мистики.

2. ГРАЖДАНСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И НАЦИОНАЛЬНОСТЬ ВРАЧЕЙ. В общем нужно сказать, что греческие врачи были в большинстве свободными людьми, часто работавшими в чужих странах, или в чужих городах; напротив, врачи римские при республике и в первые годы империи были обычно вольноотпущенниками или рабами, по национальности или происхождению — греками.

В Афинах занятие медициной было, повидимому, в принципе запрещено рабам. Тем не менее, врачи из числа свободных граждан имели рабов, которых они сами называли врачами; они служили им помощниками и лечили других рабов; государственные рабы, повидимому, исполняли те же обязанности в лечебных учреждениях, содержимых государством. С другой стороны, были частные рабы, обладающие специальными званиями, которые служили врачами у своих господ. Раб Диоген говорил своему хозяину Ксениаду: „Если бы я был врачом, то ты должен был бы, хоть ты и мой господин, меня слушаться“. Раб философа Хризиппа, Аристоген Книдский, служил врачом у Антигона Гоната. Интересную надпись читаем мы в Дельфах: „раб, освобожденный под видом продажи божеству, обязуется проработать по медицинской практике со своим господином еще пять лет, получая от него одежду и пропитание.“

Кроме кочующих врачей, которые путешествовали со своими помощниками из города в город, в Греции было много врачей, поселившихся в других городах, не на своей родине. Таков был в Афинах акарнанец Эвенор, в Дельфах мегаполитанец Мелакомед, в Италии Онасилий из Китиона, в Андросе сириец Артемидор. Повидимому, думали, что врач, как и пророк, имеет больше авторитета за пределами своей родины; такова в конце концов сущность так называемых „речений Иисуса“, открытых не так давно в Египте: „нет пророка в отечестве своем и врач не имеет практики среди знающих

его“ (Λέγει Ἰησοῦς· οὐκ ἔστι δεκτὸς προφήτης ἐν τῇ πατρίδι αὐτοῦ, οὐδὲ ἰατρὸς ποιεῖ θεραπείας εἰς τοὺς γινώσκοντας αὐτόν).

В то время как греки часто шли врачами в соседние страны, в самой Греции мы находим мало врачей, пришедших извне; однако в письме, приписываемом Анахарсису, идет речь о египетском враче, принятом весьма благосклонно в Афинах. Слава египетских врачей в Греции восходит до гомеровской эпохи („Одиссея“ IV, 229); однако чересчур преувеличивают их влияние на возникновение научной медицины в Греции.

Плиний Старший утверждает, что Рим прожил шесть столетий без врачей, если не без медицины. Это означает только, что в Риме не было врачей, окончивших греческие школы; но он не мог обходиться без лекарей, повивальных бабок, военных хирургов, положение которых нам вообще неизвестно. С другой стороны, богачи, конечно, должны были иметь врачей — рабов греческого происхождения. В 217 г. до н. э. в Рим прибыл греческий врач пелопонезец Архагат, сын Лисания; сенат даровал ему право гражданства и на государственный счет приобрел для него лечебное место на перекрестке Ацилия. Его специальность квалифицировалась как vulnerarius — „врач по ранам“. Вначале его успех был огромным, но вскоре его смелость в хирургических операциях и в прижиганиях вызвала против него до такой степени резкую оппозицию, что его стали называть палачом, и ему пришлось покинуть город. Архагат, являясь греком, был, вероятно, протеже́ Сципиона и как таковой был не по душе староримской партии, выразителем которой был Катон. Сам занимаясь медицинской практикой в недрах своей семьи и среди своих рабов при помощи древней книги рецептов, полной диких формул и заклинаний, Катон тем более ненавидел греческих врачей, что подозревал их в нежелании лечить варваров, как это рассказывают о Гиппократе, и в том, что они составили заговор с целью их погубить. Он форменным образом запретил своему сыну прибегать к их советам. Несмотря на такое сопротивление, прилив греческих врачей увеличивался с возрастающей эллинизацией Италии и во время Плиния их было в Риме огромное количество. Этот писатель определенно сообщает, что медицина была единственным искусством, заниматься которым не позволяло достоинство римского гражданина, как бы выгодно оно ни было; немногие римляне, т. е. римские граждане по происхождению, брались за медицину и то они сейчас же становились греками. „Даже более того, — прибавляет он, — у людей невежественных и у тех,

которые сами не знают по-гречески, авторитетом пользуются только те врачи, которые пишут по-гречески, и в вопросах здоровья меньше верят тому, что понимают".

Факт, что врач, лечащий в Италии, носит римское имя, вовсе не доказывает его римского происхождения, так как он мог быть вольноотпущенным греческим рабом, который приобрел римское имя, получив право римского гражданства. Во всяком случае сам Плиний признает, что среди врачей было несколько настоящих римлян; но их число не могло быть значительным, по крайней мере, до конца I в. н. э.

Большинство врачей в Риме в эпоху ранней империи были, повидимому, греческими рабами или вольноотпущенниками. Во время одного голода Август изгнал из Рима все иностранцев и большое число рабов, исключая врачей и учителей; отсюда ясно, что среди рабов было много врачей. Среди домашних рабов были всегда врачи (servi medici, domestici et familiares medici); но то зависимое положение, в котором они находились, зачастую уничтожало у них всякую самостоятельность и толкало их к тому, чтобы потворствовать желаниям своих господ более, чем бороться с их болезнями. Рабы, принадлежащие к знатным домам и, в частности, к императорскому дому, часто упоминаются в эпиграфических текстах; в их числе мы встречаем врачей и хирургов. Такие рабы-медики в среде домашних рабов и прислуги имели во главе вольноотпущенников, которые именовались superpositus medicorum или supra medicos. В числе медиков были также государственные рабы, которым, повидимому, было поручено обслуживание других государственных рабов. В больших земледельческих экономиях держали постоянных рабов-врачей; но в маленьких имениях предпочитали во время Варрона нанимать их на год у своих соседей.

Врачи из вольноотпущенников (liberti medici), как и врачи-рабы, часто были связаны с выдающимися личностями. У Катона Младшего был свой врач из вольноотпущенников. Антоний Муза, врач Августа, был также вольноотпущенником. Одна надпись в Магнезии сохранила нам память о Тиранне, уроженце этого города, который был рабом в императорском доме, приставленным к исполнению медицинского дела по дворцу, а потом вольноотпущенником императора Клавдия, имя которого он принял. Повидимому, он остался на службе у Нерона, так как надпись говорит о тех наградах, которые жаловали ему императоры за его медицинские познания и за характер. Вернувшись к себе на родину, он пользовался

там высоким уважением. Город Магнезия решил оказать ему высшие почести.

Нечего говорить, что много свободных греков шли в Рим, чтобы практиковать там в качестве врачей, и некоторые из них достигали высокого положения. Юлий Цезарь дал право гражданства этим иностранцам, признанным незаменимыми. Желали, чтобы число их еще увеличилось; позднее они получили те же привилегии и освобождение от государственной службы, которые имели государственные врачи и профессора.

Как правило, вольноотпущенный врач не должен лечить даром никого, кроме своего патрона. Но во всяком случае хозяин мог использовать своего вольноотпущенного врача, чтобы он лечил даром его друзей и, если он беден, то мог отдать в наем медицинские услуги своего вольноотпущенника. Если хозяин был сам врачом, он мог заставить своего вольноотпущенника сопровождать себя и помогать; он мог также запретить ему медицинскую практику, чтобы избежать вредной конкуренции.

Греческие врачи в Риме были обычно по происхождению из Греции или Малой Азии, где школы Пергама и Смирны сияли полным блеском; но иногда говорят о египетских врачах; одного из них Нерон вызвал, чтобы лечить своего друга Коссина, который страдал лишаями; оттуда же был врач-массажист Плиния Младшего, Гарпократ. Медицинская школа Александрии сохранила свою высокую репутацию в продолжение всей империи, и по свидетельству Галена молодые люди отправлялись туда, чтобы усовершенствовать свои медицинские знания. Еще в IV в. н. э. факт прохождения наук в Александрии был достаточным для рекомендации врача как выдающегося.

3. ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ ВРАЧЕЙ. Мы уже видели выше, что медицинские знания с самого начала были наследственными в роде Асклепиадов, и, повидимому, так же было и в других фамилиях, где от отца к сыну передавались приобретенные путем опыта знания, касающиеся искусства врачевания. Такие черты наследственности медицинской профессии мы встречаем в очень позднюю эпоху. Большая гиппократическая фамилия Асклепиадов на о. Косе существовала в продолжение трех веков (585—286 г. до н. э.). Медик Андромах Младший был сыном Андромаха Первого, архиатра Нерона и т. д. Еще до эпохи Гиппократа, как свидетельствует знаменитая „Присяга“, различные школы Асклепиадов допускали в качестве платных учеников свободных

12 Зак. 977. — И. Л. Гейберг.

граждан, не принадлежащих к их роду (ἔξω τοῦ γένους). Они должны были дать обязательство сохранять уважение к их учителю, смотреть на их детей, как на братьев и учить их медицине бесплатно. Таким образом братство мало-помалу становится на место семьи: ученик, принятый в профессиональную коммуну, становился приемным братом Асклепиадов.

В современной Греции еще недавно встречались следы наследственности медицинской профессии и метода домашнего воспитания, равно как и остатки бродячей медицины „периодевтов". Жители горной долины Пинда, Загоры, считались одновременно прирожденными врачами и хирургами; сыновья наследовали профессию отцов, а если не было сыновей, то родственники или посторонние принимались в семью под видом учеников или слуг, что в конце концов было почти одним и тем же. Из этих врачей одни были костоправами, другие лечили грыжу; иные с успехом производили операции катаракта или камней в мочевом пузыре. Их можно было встретить переходящими на востоке из города в город, где они быстро составляли себе круг клиентуры. Поработав так в различных странах, они возвращались, зачастую богатыми людьми, отдыхать или проводить старость в родной деревне.

В Афинах в V в. до н. э. и позднее государственный или частный врач имел учеников и помощников из числа освобожденных рабов, которые точно так же помогали ему. Чтобы дать медицинское образование молодому человеку, его помещали к хорошему врачу, которому он платил ежегодный взнос; таков был случай с Тимархом, о котором Эсхин рассказывает нам в своей речи, как он отправился учиться в лечебницу Эвдитика в Пирее, подобно интерну в современных госпиталях. Ученик сопровождал своего учителя во время его визитов, в случае его отсутствия был его заместителем, в случае эпидемии мог быть им командирован. На его глазах в лечебнице он совершенствовался в диагностике и прогнозе, во всех операциях, требующих искусства рук, например, пускании крови, постановке банок, применении клизм, равно как и в хирургических операциях в настоящем смысле слова. Как и в наши дни, врач мог доверить успевающему ученику наблюдение за больным, поручив ему следить и направлять лечение. Одна довольно неясная фраза Аристотеля (Полит., III, 11, p. 442) обозначает именем ἀρχιτεκτονικός врача, который имеет помощников, врача-руководителя; он отличает его от δημιουργός — простого врача-практика (?) и от πεπαιδευμένος περὶ τὴν τέχνην, который, скорее всего, был врачом-любителем. Греческие врачи в Риме точно так же

имели вольноотпущенников, которые были их учениками и помощниками и которых они приводили иногда в очень большом числе к постели больного. Марциал жалуется, что его не только посетили, но и трогали холодными как лед руками сотни учеников, которые сопровождали Симмаха. „У меня не было лихорадки, — говорит он, — теперь она у меня есть“. Гален рекомендовал своим ученикам избегать шума шагов или разговоров, которые могли бы беспокоить или волновать больных; они не должны были беспокоить больных слишком сильным дыханием и поэтому советовалось воздерживаться от употребления лука и чеснока и не пить перед визитом слишком много вина.

Точно так же нам плохо известны и характер и длительность обучения, которые ученики получали от своих учителей. Гиппократ различает три вида обучения, которые он называет: παραγγελίη — правила, — очевидно, обыкновенной медицины и хирургии, ἀκρόασις — лекционное преподавание и λοιπὴ μάθησις — остальные формы обучения. Аристотель указывает, что те, кто приступал к изучению медицины в духе философии, начинали занятия с естественных наук; а из этого можно заключить, что большинство медиков этими науками не занималось. Гален рассказывает, что живший при Клавдии Фессал из Тралл заявлял, что может научить медицине в шесть месяцев по принципам методической школы; в течение этого времени он водил за собой группу учеников без всякой научной подготовки и позволял им тотчас же приступать к медицинской практике. Очевидно, что так преподанное и так полученное обучение было совершенно недостаточным; сам Гален обучался медицине одиннадцать лет.

То, что Афины и другие города имели платных общественных врачей, вовсе не значит, что они оплачивали их преподавание. У нас очень мало данных, касающихся организации больших медицинских школ древности. Вероятно, в эпоху Птолемея Филадельфа на о. Косе существовал своего рода университет, имевший в основе медицинскую школу, которая была семинарием александрийской школы. Эта последняя особенно процветала во II в. до н. э. Птолемей II Эвергет по ненависти к брату своему Филометору изгнал из Александрии много ученых, в числе их и врачей, которые рассеялись по Греции, Малой Азии и по островам, где они основали настоящие колонии александрийской школы. Так, эти эмигранты из Александрии основали школу в Лаодикее, которая во времена Страбона имела своим центром храм Мен-Кару, а своим руководителем — Зевксиса, комментатора Гиппократа.

Школа Пергама, к которой принадлежал Гален, равным образом была связана с Александрией, как и многие другие школы римской эпохи.

В Риме первыми учителями медицины были переселившиеся греческие врачи, которые преподавали и брали учеников за плату. Но только с эпохи Веспасиана можно установить, что преподаватели медицины оплачивались государством. Вполне определенно можно говорить о преподавании медицины в Риме только со времени Александра Севера. Он назначил жалование риторам, грамматикам и врачам, дал им помещения для преподавания и предписал, чтобы дети бедных родителей из свободных граждан находились при них в качестве стипендиатов.

Не может быть вопроса о преподавании жреческой медицины, так как этим именем нельзя квалифицировать передачу известных практических приемов в храмовом обиходе. Но несомненно, что научная и рациональная медицина с течением времени проникла в эти храмы Асклепия. Было высказано предположение, что во время империи, когда в Риме почувствовалась необходимость иметь врачей-римлян, а не исключительно греков, римляне из хороших фамилий отправились учиться в храм Асклепия на о. Коса и организовали там религиозное братство. Это вполне возможно; но религиозный характер братства учащихся на Косе вовсе не предопределял того образования, которое они там получали.

4. НЕДОСТАТОЧНОСТЬ АНАТОМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ.

Вот уже два столетия основным условием изучения медицины считается работа над трупами и посещение анатомических аудиторий. В древности нравы и религиозные предрассудки, заменявшие собой законы, весьма затрудняли вскрытие человеческих трупов; почти повсюду довольствовались вскрытием животных. Этим объясняется недостаточность анатомических знаний у древних и те ошибки, которые допустили и надолго закрепили своим авторитетом самые блестящие представители греческой науки.

Было легче добыть скелет, чем труп; вот почему остеологию, науку о костях, древние знали лучше, чем анатомию. В Дельфах показывали бронзовый скелет, посвященный Гиппократом; подобные же модели должны были употребляться в школах; у нас есть несколько таких экземпляров, назначение которых, впрочем, могло быть самым разнообразным. В Ватиканском музее хранятся две модели из мрамора, изображающие одна — переднюю часть грудной клетки, вторая —

внутреннее строение человеческого тела. Последняя представляет с точки зрения анатомической точности нечто поистине чудовищное; ясно, что скульптор видел и воспроизвел внутреннее строение тела какого-то жвачного животного. Равным образом и те, кто изготовлял скелеты, и скульпторы, и резчики, и мозаисты, допускали ошибки, которые обличают недостаточность их знаний. Мы не можем сказать, какими знаниями располагал Клеарх из Солуни, ученик Аристотеля, который написал работу по остеологии (περὶ σκελετῶν); но те детали, в которые входит Гален по поводу некоторых скелетов, которые он мог изучать, и те обстоятельства, при которых он их получил, доказывают, что и в его эпоху работа с человеческими костями встречала серьезные затруднения. Обстоятельство более важное: скелет, описанный им в его элементарной работе по костям, повидимому, был, по крайней мере частично, скелетом обезьяны, а не человека. Правда, Гален настаивает на сходстве между обезьяной и человеком.

Что касается анатомических исследований, то большое значение имеет тот факт, что в древности не все трупы находились под охраной религиозной неприкосновенности; таковы трупы рабов, иностранцев, уголовных преступников, неизвестных, умерших на улице, подкидышей, гладиаторов, наконец, павших на поле битвы врагов, с останками которых обходились с меньшими церемониями. Но факт, что было возможно заниматься анатомией человеческого трупа, вовсе не говорит о том, что часто пользовались представляющимся случаем. У Геродота передаются интересные остеологические наблюдения, сделанные на поле битвы у Платей, много времени спустя после этой битвы, когда тела умерших уже обратились в скелеты; но находка таких останков была делом случая, и никто не подумал заняться вскрытием трупов персов на другой день после побоища. Авторы из школы Гиппократа, конечно, производили много вскрытий животных и время от времени пытались производить исследования и над людьми; так, например, ставится вопрос об операции спинного мозга, которую по словам писателя-врача возможно выполнить над мертвым, а не над живым; есть упоминание об извлеченном из трупа человеческом сердце и об исследовании, произведенном над покойником, чтобы определить местонахождение и природу болезни. Один врач из гиппократовской школы IV в. до н. э., Диокл из Каристы, написал работу о вскрытиях; Гален упрекает его в многочисленных ошибках; и, действительно, сохранившиеся до нас отрывки его работы ясно указывают, что он работал только над животными. С полной вероятностью

можно сказать то же и об Аристотеле, хотя те весьма многочисленные и очень точные сравнения, которые он делает между телом животных и телом людей, заставляют думать, что он наблюдал вскрытия человеческих трупов. Но сам Аристотель свидетельствует, что внутренние части человека менее известны, чем животных (ἄγνωστα γάρ ἐστι μάλιστα τὰ τῶν ἀνθρώπων).

Заметные успехи анатомия сделала в Александрии при Птолемее Филадельфе, главным образом благодаря работам Эрасистрата и Герофила. Последний дал первое руководство для производства оперативных вскрытий; ему же греческая наука обязана довольно точным знанием нервной системы. Оба они не только могли свободно вскрывать трупы, но, по свидетельству Цельза, Герофил получил разрешение вскрывать тела живых преступников; Тертуллиан негодует на это и спрашивает, как назвать такого человека, врачом или палачом (lanius). Но, повидимому, великие анатомы Александрии не нашли себе много последователей. В самой Александрии искусство вскрытия оставалось в почете до эпохи Галена. Школа эмпириков, современная началу христианства, в принципе оспаривала пользу этих вивисекций и вскрытий. Ряд ученых утверждает, что Гален никогда не описывал человеческого трупа, который он видел на самом деле, но что он всегда воспроизводил анатомию какого-либо другого животного, главным образом обезьян. Именно обезьяны дали ему материал для описания костей и мускулов; для учения о внутренних органах он комбинировал данные, полученные из наблюдений над плотоядными и жвачными животными. Доказано, что Гален производил вскрытия обезьян, медведей, свиней, однокопытных и жвачных животных, слона, птиц, рыб, змей; он практиковал вивисекцию над животными и, таким образом, был основателем экспериментальной медицины. Гален так мало старался скрыть источник своих анатомических знаний, что он сам советовал топить, а не резать или удавливать животных, предназначенных для исследований подобного рода.

Урок анатомии состоял в том, что ученикам показывали обнаженного человека и на нем обозначали расположение органов и внутренностей; после этого, чтобы закрепить урок и уточнить его, производили вскрытие животного. Можно думать, что иногда в руки ученикам давали разрисованные анатомические таблицы; повидимому, о них и упоминает неоднократно Аристотель под именем ἀνατομαί. Руф из Эфеса признает, что такой метод вызывает ряд ошибок и что вскрытие человеческих трупов давало прежде (т. е. в эпоху Герофила) более точные знания. Даже практические занятия по

перевязкам в обыкновенных школах производились на деревянных манекенах, а не на живых людях или трупах. Цельз рассматривал вскрытие трупов как необходимое условие для науки, но он резонно протестовал против тех вивисекций, которые практиковал Герофил в Александрии, находя их жестокими и ненужными. Повидимому, в Риме усвоили себе более сомнения Цельза, чем его советы. Гален рассказывает, что врачи, сопровождавшие римскую армию в войне против маркоманов, получили право вскрывать мертвых врагов, но что недостаток подготовки помешал им воспользоваться таким благоприятным обстоятельством. Это служит доказательством не только слабости изучения анатомии в это время, но и трудности, с которой сталкивались при попытках добыть себе труп для вскрытия. Вскоре стало опасным заниматься даже вскрытием животных; занимаясь этим, можно было навлечь на себя, как это случилось с Апулеем, обвинение в магии и колдовстве.

5. СВОБОДА МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФЕССИИ; ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ВРАЧЕЙ. В древности не знали государственных или университетских дипломов, дающих право заниматься врачебной практикой; всякий был волен назвать себя врачом и действовать в этом направлении. Положение в этом отношении было одинаково и в Греции, и в Риме, где по словам Монтескье „всякий, кому не лень, лез заниматься медициной“. С точки зрения римского закона врачом являлся всякий, мужчина или женщина, свободный или раб, кто занимался врачебной профессией. Голодный сапожник у баснописца Федра, который объявил себя врачом и продавал лекарственные травы, не был в этом случае исключением. Гален жалуется на врачей, которые, едва умея читать и писать, презирая всякие теоретические знания, в частности, анатомию и физиологию, заботятся только о том, чтобы создать себе клиентуру из дураков, сами же лишь вчера еще были сапожниками, кузнецами или плотниками. Последствия такого положения вызвали горькое замечание Плиния: „медицина является единственным ремеслом, где вперед верят тому, кто объявил себя знающим, хотя нигде обман не является более опасным, чем здесь“.

Тот же писатель с огорчением пишет о безответственности врачей, которых часто обвиняли в том, что они причинили смерть больным: „нет ни одного закона, который бы карал за невежество, ни одного примера уголовного наказания. Врачи учатся, рискуя нашей жизнью и здоровьем; они устраивают опыты и убивают с неограниченной безнаказанностью: врач —

единственный человек, который имеет право причинить вам смерть. Более того, часто вину в этом возлагают на самого больного, обвиняя его в нетерпеливости". Те же жалобы слышим мы и у греческих писателей. Если Аристотель говорит, что врач должен давать отчет перед другими врачами, то это по контексту значит только, что всякий специалист подлежит оценке и суду себе равных. Но, с другой стороны, ставился вопрос об уголовной ответственности египетских врачей, если было доказано, что они действовали, не соблюдая известных правил; конечно, древние писатели не отмечали бы этой особенности, если бы в самой Греции существовало какое-либо подобное законодательство.

Но, несмотря на жалобы Плиния, несомненно, что безответственность врачей в Риме не была абсолютной и что закон пытался весьма серьезно ее ограничить. Врач подлежал уголовному суду в силу законов Корнелия об отравлениях (Cornelia de veneficiis) и об убийствах (Cornelia de sicariis). „Привлекается по Корнелиеву закону тот, кто убил свободного или раба; тот, кто, намереваясь причинить смерть, составил и продал яд; тот, кто продавал открыто вредные и опасные лекарства или сохранял их с целью убийства. По тому же закону подлежит наказанию тот, кто кастрировал другого и принимал участие в устройстве аборта". Правда, тут дело идет о преступлениях общего гражданского характера; но эти преступления были такого рода, подозрение в которых затрагивало, быть может, не одного из знаменитых врачей эпохи империи. Гражданская ответственность врачей была установлена по закону Аквилия 468 г. по римскому летоисчислению. Той же ответственности подлежали повивальные бабки и женщины-врачи (obstetrices, ἰάτραιναι).

Между этим суровым законодательством и жалобами Плиния лишь кажущееся противоречие. Прежде всего нехватило времени, чтобы законодательство точно установило свое отношение ко всем связанным с этим деликатным вопросом; а затем по современным европейским условиям врачебной ответственности можно видеть, как трудно определить и установить термин „тяжкая ошибка". Жалобы на безответственность врачей не прекращаются и после того времени, когда они в силу закона стали обязательно приобретать диплом.

6. СПЕЦИАЛЬНОСТИ И СПЕЦИАЛИСТЫ. Геродот утверждает, что в Египте, где врачи были очень многочисленны, так что говорили, что все египтяне — врачи, имелись врачи для каждой болезни и для каждого органа (для глаз, зубов,

желудка); ни один врач не лечил несколько болезней. Если верить Цицерону, то в Греции даже в эпоху Гиппократа не было отдельных специалистов, которые бы лечили, одни — внутренние болезни, другие — раны, третьи — глаза и т. д. Но Цицерон, конечно, ошибается. Мы не говорим уже о гомеровских поэмах с их различением медицины и хирургии, но и Аристофан со своей грубоватой шутливостью указывает, что уже в V в. до н. э. были врачи для лечения прямой кишки. Специальным видом является в Греции со времени развития атлетического воспитания медицина в гимназиях. На палестрах во всякое время требовался человек, чтобы немедленно оказать помощь при несчастных случаях, при растяжениях, вывихах, переломах, ушибах, которые происходили там каждый раз. Но там требовался и врач гигиенист (ὑγιεινός), который следил за качеством и количеством питания учеников и устанавливал постепенность в их упражнениях.

Рост медицинских знаний и, может быть, традиции древней египетской медицины вызвали увеличение числа специалистов в Александрии, а затем и в Риме. С развитием специальностей специализировалось и преподавание. В Александрии во время Эрасистрата, Герофила и Эвдема стали различать в медицине три главнейших подразделения: диэтетику — науку о питании, фармакологию — науку о лекарствах и науку хирургии.

Из всех медицинских специальностей наиболее развитой в древности была наука о глазных болезнях, повидимому, имеющая свое начало в Египте. Менее известны нам врачи ушные и зубные. Египтяне знали уж протезы для вставных зубов. Зубы, соединенные золотой пластинкой, упоминаются в законах XII таблиц. Во многих гробницах Финикии, Греции и Италии мы находим зубы в золотой оправе или запломбированные. Нередки у писателей указания на вставные зубы.

7. АПТЕКАРИ И РИЗОТОМЫ. Древность не знала чего-либо соответствующего современному аптекарю, который под контролем государства выполняет по рецепту врача свои аптекарские обязанности. Обычно врач приготовлял лекарства сам; составные части их он мог приобретать у „фармакопола“, — торговца лечебными травами, — который в свою очередь снабжался ими при посредстве „ризотома“ — сборщика лечебных растений.

В начале сбор трав — часто сопровождаемый магическими церемониями и производимый только при известных обстоятельствах — составлял основную часть искусства врачевания.

Первые греческие врачи, как заклинатели и чародейки, сами собирали травы или просили собирать их своих верных друзей. Существует подложное письмо Гиппократа к Кратею с просьбой старательно собрать чемерицу для лечения Демокрита.

В V в. до н. э. врач сам приготовлял лекарства в своей лаборатории и продавал их своим клиентам при посредстве своих учеников и лаборантов, φαρμακοτρίβοι. Но с этого же времени наряду с деятельностью врача выдвигается деятельность торговца лечебными травами, и часто, чтобы получить вполне готовое лекарство, обращались к последнему, который постепенно приобретал все замашки и репутацию шарлатана. В его лавочке можно было найти вещи всякого рода, например, амулеты, предохранительные кольца против укусов, зажигательные стекла. Александрийская эпоха была свидетельницей исключительного развития лечебных средств; это произошло под влиянием народной медицины и магической фармакопеи восточных народов. Свидетельством этого богатства, впрочем, более кажущегося, чем действительного, может служить одновременно научная и популярная фармакопея Галена, наследника александрийской науки. В это же время встречаются цари, как Аттал Пергамский и Митридат Великий, которые сами принимаются за изучение ядов и противоядий и вводят в моду таинственные составы, куда входят самые нелепые составные части. У нас сохранился обширный сборник Диоскорида, который объехал бо́льшую часть римского мира и описал приблизительно пятьсот растений с такой точностью, что они по большей части могут быть отожествлены с современными.

Но уже с эпохи Плиния врачи, для того ли чтобы сохранить время или вследствие незнания, почти перестали сами приготовлять лекарства и приобретают их в готовом виде у торговцев травами. Последние, наряду со сборщиками трав, нередко прибегали к подделкам и порче. Вот почему Гален требует, чтобы врач сам знал все полезные растения, и рекомендует собирать их самому, прежде чем их не засушит летний зной; это знание надо приобретать не из книг, но на практике.

8. ШАРЛАТАНЫ. КНИГИ ПО МЕДИЦИНЕ. В Греции, как и в Риме, многие занимались медициной, но из-за этого еще на них не смотрели как на врачей. Наряду с жрецами храмов Асклепия и ниже их рангом развилось много снотолкователей, врачевателей специальных болезней, чудотворцев, которые эксплоатировали суеверие и легковерие всех общественных классов. Хотя авторы гиппократовской школы поднимали свой голос против этой шарлатанской медицины и отли-

чали рациональную медицину от приемов ворожбы и знахарства, но и самые просвещенные люди Греции, как Платон и Сократ, не всегда в этом споре отчетливо брали ту или другую сторону. Сны, которые для Гиппократа и его школы являлись одним из источником диагноза при болезнях, дали возможность шарлатанам установить тот метод терапии, который получил официальное признание в храмах Асклепия (incubatio). Насмешки некоторых рационалистов древности, вроде Цицерона, не помешали снотолкователям находить легковерных дураков до конца античной эпохи и позднее.

Медицинская литература представляет тот же контраст и часто то же смешение работ, написанных учеными для своих учеников, и собраний рецептов, составленных шарлатанами для легковерной толпы. В Греции, начиная с V в. до н. э., было много книг по медицине и по аптекарскому делу; очень многие пользовались ими вместо того, чтобы прибегать к врачам. Эти книги, γράμματα, были, без сомнения, сборниками рецептов, сходными с теми, которыми в исключительных случаях пользовался Катон Старший.

Египет, эта родина книг по медицине, где лечение болезни велось по записям, приписываемым Гору, продолжал составлять их и распространять в греко-римскую эпоху. Есть упоминания о старинной египетской книге под названием ἄμβρης, в которой были собраны старинные наблюдения над диагностикой и прогнозом болезней. Греко-египетские медицинские работы Поймандра, Асклепия, всякого рода ἰατρομαθηματικοί являются неопифагорейским подлогом; в них встречаются, может быть, кое-какие следы настоящего знания, но они всегда пропитаны теми суевериями, которые владели Египтом эпохи фараонов.

9. НРАВСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВРАЧЕЙ. Та ценность, которую люди придавали возможности чувствовать себя здоровыми, и с другой стороны, неопределенность искусства врачевания, столь благоприятствовавшего выставлению напоказ ложных знаний, отражаются в противоречивых суждениях, которые древние высказывали о врачах; как и теперь, и по тем же мотивам, они поочередно видели в них то благодетелей, то эксплоататоров человечества.

Начнем с того хорошего, что говорили о врачах. Для Гомера один врач стоит многих людей. Эмпедокл считает, что души гадателей, певцов гимнов и души врачей после смерти становятся богами. Один из писателей гиппократовского сборника утверждает, что медицина является самой благородной

профессией. Однако Платон, несмотря на свое уважение к Гиппократу, не смотрел на медицину как на свободное искусство. Хотя Цицерон ставит медицину в ранг artes honestae — почетных искусств, но этот ранг (ordo) был рангом вольноотпущенников и рабов. Особенно высоко ставит медицинскую профессию Сенека: „Мы должны, — говорит он, — врачу не только плату, так как он тратит на нас не только свой труд, но и свое сердце; он заслуживает уважения и любви и как учитель философии он является нам другом, а не наемником". В конце империи уважение к врачам выражается столько же в привилегиях, даваемых архиатрам, сколько в блестящей карьере некоторых из членов медицинского сословия. Некоторые писатели, не нападая в общем на врачей, подсмеиваются над той несколько детской доверчивостью, которую к ним питают, и над теми мольбами, с которыми к ним обращаются больные по поводу своего здоровья, как будто бы оно зависит от их доброй воли. Другие, напротив, защищают их от несправедливости публики, утверждающей, если больной выздоравливает, что выздоровление ниспослано богами, а если он не выздоравливает, что в этом виновен врач.

Что упреки, адресованные греческим врачам, были часто законными, это прежде всего доказывают многочисленные выдержки из гиппократовских сочинений. Там говорится о невежестве большинства врачей, легкомыслии их суждений, их безразличии к общественному презрению, лишь бы только это не затрагивало их интересов, об их склонности обманывать свет шарлатанскими приемами, часто вознаграждавшимися успехом. Отсюда — распространенное мнение, что, в сущности, не существует врачей, тем более, что перед лицом острых болезней врачи часто противоречат друг другу, как авгуры. Во многих отношениях гиппократики столь же суровы, как и комические поэты, и их суровость мотивируется теми же злоупотреблениями. Один из персонажей Аристофана говорит: „Как-то у меня болели глаза; я имел несчастье обратиться к врачу и теперь я вижу еще хуже". Аристофан ставит в один ряд гадателей, врачей и мотов. Многие писатели выводили в своих комедиях врачей. Особенно охотно осмеивали они модных докторов, этих изящных шарлатанов, которые пытались импонировать роскошью своей обстановки, ящиками для инструментов из слоновой кости, ланцетами с золотыми инкрустациями, серебряными банками, которыми они едва умели пользоваться. Один из авторов гиппократовской школы, рекомендуя врачам самую тщательную чистоту, предостерегает их от ненужной роскоши.

В Риме греческие врачи были предметом нападок со стороны многих. И Плиний, и Марциал упрекают их в том, что они вносят разлад в семью, хитростью добиваются завещаний в свою пользу, участвуют в преступлениях, отравлениях и прелюбодеяниях, проявляют скандальную жадность, доходя до открытого воровства. Быть может, все это является комическим преувеличением. Но Цельз, хорошо знающий медицину, если и не врач сам, выступает против слишком корыстных практиков, жадных только до гонораров, а Эпиктет нападает на врачей, которые сами идут искать больных, а не ждут, как прежде, чтобы больные искали их. Одним из шарлатанских приемов были публичные операции, как их теперь делают деревенские зубные врачи. Были врачи-чудотворцы, таумaтурги, подобные Антигону, который по словам Лукиана, хвастал, что воскресил человека, погребенного уже двадцать дней. Гален упрекает врачей своего времени за их тщеславие, за их скандальные ссоры, за их подлую угодливость и сравнивает таких практиков в Риме с разбойниками, которые работают не в горах, а в городе.

Но было бы неправильно обобщать эти критические нападки и распространять их на всю медицинскую профессию. Наряду с шарлатанами и людьми грубыми, которые существовали всегда, древность знала целый ряд врачей поразительной самоотверженности и, что еще важнее, — ими в медицинский мир было введено обязательство самопожертвования и любви к ближнему.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ [1]

[1] Не включая авторов современных исторических сочинений

ОГЛАВЛЕНИЕ

Редакция *А. П. Юшкевича.* Оформление *Н. Я. Костиной.*
Корректура *О. Н. Барашковой.* Наблюдал за выпуском *Тимофеев.*
Сдано в производство 20/VIII 1935 г. Бум. л. $3^{1}/_{16}$. Подписано в печать 13/VI 1936 г.
Печ. л. $12^{1}/_{4}$. Тираж 5000. Формат $82 \times 110^{1}/_{32}$. Печ. зн. в 1 бум. л. 172.000. У.-а. л. 13,3.
Заказ № 977. Общетехн. дисциплин № 6. Уполном. Главлита № В-39779.

2-я тип. ОНТИ им. Евг. Соколовой. Ленинград, пр. Кр. Командиров, 29.

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
Обложка и корешок		И. А. Гейберг	И. Л. Гейберг
7	6 сверху	„De natura rerum“	„De rerum natura“
99	сноска	J. Jllberg	J. Illberg
112	14 снизу	Κωνχά	Κωνικά
120	5 сверху	Erastosthenes	Eratosthenes
123	22 снизу	Jllberg	J. Ilberg
125	8 „	Jllberg	J. Ilberg
136	11 „	Эрастосфен	Эратосфен
137	25 сверху	Otf.,	Oxf.,
191	(лев. столб.) 10 сверху	101, 180,	101, 171, 172, 180,
194	пр. столб.	Эскулап 171, 172	(опустить)

Зак. 977. И. Л. Гейберг. Естествознание и математика в классической древности.

Цена 4 руб.

Т-11-5-4

